



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**ARQUITECTO**

TÍTULO:

**PROPUESTA DE COMPLEJO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES “VILLA SANTIAGO” EN EL BARRIO SAJONIA, CIUDAD DE MANAGUA**

AUTORES:

BR. NILSKA MARÍA FITORIA CHOW  
BR. JESSICA LYNETTE HORNEY CRUZ  
BR. JORGE LUIS HUELVA FRANCO

TUTOR:

ARQ. EDUARDO JOSÉ MAYORGA NAVARRO

MAYO 2016

MANAGUA, NICARAGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

FITORIA CHOW NILSKA MARIA

Carne: **2009-32075** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de marzo del año dos mil catorce.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena  
Secretario de Facultad



IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07-mar-2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

HORNEY CRUZ JESSICA LYNETTE

Carne: **2009-31616** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de marzo del año dos mil catorce.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena  
Secretario de Facultad



IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07-mar-2014





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

HUELVA FRANCO JORGE LUIS

Carne: **2009-29151** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de marzo del año dos mil catorce.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena  
Secretario de Facultad



IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07-mar-2014

Facultad de Arquitectura

Un proyecto de todos... y para todos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Managua, Lunes 26 de Mayo del 2014

Br. Nilska María Fitoria Chow  
Br. Jessica Lynette Horney Cruz  
Br. Jorge Luis Huelva Franco  
En sus manos.-

Estimados Bachilleres:

Por este medio les notifico que su tema monográfico titulado **Propuesta de Complejo de Edificios Multifamiliares "Villa Santiago" en el Barrio Sajonia, Ciudad de Managua**, ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor al Arq. Eduardo Mayorga Navarro.

Conforme lo indicado en el Taller de Metodología de la Investigación la duración para la entrega y presentación del documento de monografía para optar al título de Arquitecto es de 6 meses. Este periodo inicia con la inscripción al Taller el 31 de Marzo del 2014, concluyendo con la presentación y defensa el día 10 de Octubre del 2014.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Cordialmente

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero  
Decano  
Facultad de Arquitectura



Cc: Arq. Eduardo Mayorga Navarro.-Tutor  
archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Lunes 23 de Mayo de 2016

Arquitecto  
Luis Chávez Quintero  
Decano Facultad de Arquitectura  
Universidad Nacional de Ingeniería  
Su Despacho

Estimado Arquitecto Chávez, reciba cordiales saludos.

Tengo el agrado de comunicarle que el trabajo de Tesis titulado **“Propuesta de Complejo de Edificios Multifamiliares “Villa Santiago” en el Barrio Sajonia, ciudad de Managua”**, ha concluido satisfactoriamente por los Bachilleres *Nilska María Fitoria Chow, Jessica Lynette Horney Cruz y Jorge Luis Huelva Franco*. Considero es un trabajo de significativa pertinencia académica, ya que representa de forma general una propuesta eficiente a la carencia de soluciones habitacionales dirigida al sector de clase media en la ciudad de Managua.

Los Bachilleres Fitoria, Horney y Huelva, elaboraron un detallado trabajo de investigación sobre los aspectos conceptuales y normativos y de los requerimientos de habitabilidad para este tipo de edificaciones, lo que les permitió procesar información base sobre el tema, esto con el fin de proporcionar una propuesta integral en vías de alcanzar la óptima calidad del objeto arquitectónico.

Al concluir el trabajo los Bachilleres Fitoria, Horney y Huelva, han demostrado eficientemente la apropiación de conocimientos adquiridos, tanto durante sus años de estudios en nuestra facultad, así mismo en el proceso de diseño desarrollaron destrezas y habilidades profesionalizantes. Por lo anterior, la valoración del suscrito al trabajo realizado por los jóvenes Fitoria, Horney y Huelva es de **Excelente**, y por tanto solicito a usted programación para la presentación y defensa.

Sin otro particular, le reitero mis saludos.

Atentamente,



Arq. Eduardo Mayorga Navarro  
Tutor y Docente Facultad de Arquitectura

Cc: Archivo

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por brindarme sabiduría, perseverancia y fortaleza a lo largo de mis estudios.

A mis abuelos, Adolfo, Daysi, Luis (q.e.p.d) y Lidia que han sido ejemplo de esfuerzo en todo momento.

A mis padres, Erick y Martina, por ser mi apoyo y guía incondicional.

A mis hermanos, Erick y Kenia, quiénes con su ejemplo han sido motivación para seguir mis metas.

A mi novio Christopher, que ha compartido conmigo esta etapa que culmina animándome siempre a no rendirme.

Nilska María Fitoria Chow

Dedico este logro en primera instancia a Dios por brindarme salud, fortaleza y perseverancia durante el transcurso de mi carrera y así lograr terminar esta etapa de mi vida.

A mi mamá, por ser esa persona luchadora que me ha dado ese amor y apoyo incondicional animándome siempre a seguir adelante.

A mi papá, por cada uno de sus consejos motivándome a ser una persona de bien y con éxito profesional.

A mis hermanas, por su motivación, comprensión y ayuda en algún instante determinado.

Jessica Lynette Horney Cruz

En este largo proceso de elaboración de monografía muchos me brindaron su apoyo y consejos que me fueron de gran ayuda en este camino.

Mi papá y mi mamá Jorge Huelva Malta y Jaqueline Franco, gracias por darme la mejor herencia que es la educación y apoyarme en todos mis estudios. Por confiar en nuestras capacidades de grupo y en que llegaríamos a hacer un trabajo de calidad.

A mis abuelitos Carlos Huelva y Lylliam Malta, que me aconsejaron y me dieron su mano cuando la necesite.

A mis tíos, hermanas, novia y amigos que me apoyaron y animaron a dar lo mejor de mí.

Jorge Luis Huelva Franco



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirnos culminar esta investigación y cerrar esta etapa de nuestras vidas para emprender nuevos proyectos.

A mis abuelos, por las enseñanzas y valores que me brindaron.

A mis padres y mis hermanos, por darme la oportunidad de estudiar, por confiar en mí y estar a mi lado cuando más los he necesitado.

A mi novio, por estar siempre dispuesto a ayudarme y ser una de mis principales motivaciones para alcanzar mis logros.

A mis maestros, por su comprensión y conocimientos brindados.

A nuestro tutor, Arq. Eduardo José Mayorga Navarro, por su tiempo, paciencia, orientación, esfuerzo y voluntad para apoyarnos en el desarrollo de esta tesis.

A mis compañeros de tesis, por su empeño y dedicación para culminar esta investigación de manera exitosa.

A Dios por acompañarme en cada momento y bendecir mi vida día a día.

A mis amigos que con amabilidad y disposición me brindaron apoyo en cierto momento durante este proceso.

Y finalmente al Arq. Eduardo Mayorga por su apoyo y orientación con dedicación y paciencia durante el proceso de esta tesis.

Le agradezco a todos los docentes que con su paciencia y dedicación contribuyeron en mi formación tanto en lo técnico como en lo ético para ser un excelente profesional y un ciudadano honesto que contribuya al desarrollo del país.

Mi especial agradecimiento al Arquitecto Silvio Solís por su apoyo en los aspectos técnicos de esta tesis y al Arquitecto Eduardo Mayorga, quien fue nuestro tutor. Su guía fue fundamental para que nuestra propuesta tuviera ambientes confortables y medioambientalmente amigables, en un contexto de acelerado deterioro de los recursos naturales. Nos preparó para ser profesionales del futuro, porque estos aspectos deberán ser puntos clave en el diseño arquitectónico durante los próximos años.

A mi familia y amigos le agradezco por su paciencia, apoyo, comprensión, motivación y confianza durante todos estos años. Sin ustedes a mi lado, mi camino hasta el día de hoy, hubiese sido más largo e incierto.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional y personal hasta el día de hoy, algunos ya no están conmigo en estos momentos, pero a todos les agradezco sus regaños, consejos, apoyo y palabras de ánimo cuando las he necesitado.

Nilska María Fitoria Chow

Jessica Lynette Horney Cruz

Jorge Luis Huelva Franco

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO I. GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
1.1	RESUMEN	2
1.2	INTRODUCCIÓN	3
1.3	ANTECEDENTES	3
1.4	JUSTIFICACIÓN	5
1.5	OBJETIVOS	5
1.5.1	OBJETIVO GENERAL	5
1.5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.6	DISEÑO METODOLÓGICO	6
1.6.1	TABLA DE CERTITUD METODOLÓGICA	6
1.6.2	CUADRO DE CERTITUD METODOLÓGICA	7
1.7	MARCO TEÓRICO	8
1.7.1	MARCO CONCEPTUAL	8
1.7.2	MARCO NORMATIVO	31
1.7.3	MARCO DE REFERENCIA	33
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES E INTERNACIONALES</b>	<b>38</b>
2.1.	MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES	39
2.1.1.	CONJUNTO HABITACIONAL FUNDECI	39
2.1.2.	CONDOMINIO PINARES DE SANTO DOMINGO	41
2.2.	MODELOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES	45
2.2.1.	EDIFICIO PAPALOAPAN	45
2.2.2.	EDIFICIO ATENEA	50
2.3.	SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS	53
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III. ANÁLISIS DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO. POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES</b>	<b>54</b>
3.1	UBICACIÓN DEL SITIO	55
3.1.1	LOCALIZACIÓN	55
3.1.2	LÍMITES	55
3.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO	55
3.2.1	GENERALIDADES	55
3.2.2	POLIGONAL, FORMA Y DIMENSIONES	55
3.2.3	SUELO	56
3.3	ASPECTOS NATURALES DEL SITIO	59
3.3.1	FALLAS SÍSMICAS	59
3.3.2	CAUCES E INUNDACIONES	59
3.3.3	FACTORES CLIMÁTICOS	61
3.4	EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA	61
3.4.1	EQUIPAMIENTO URBANO (Ver Plano N° 4)	61
3.4.2	SERVICIOS DE REDES TÉCNICAS (Ver Plano N° 5)	62
3.4.3	TRANSPORTE Y SISTEMA VIAL	65
3.5	POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES	67
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>69</b>
4.1	GENERALIDADES	70
4.1.1	DATOS DEL ANTEPROYECTO	70
4.1.2	DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO	70
4.1.3	PLAN DE NECESIDADES	70
4.1.4	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	71
4.2	ASPECTOS CONCEPTUALES / FORMALES	78
4.2.1	CONCEPTUALIZACIÓN DEL ANTEPROYECTO	78
4.2.2	PRINCIPIOS FORMALES	80
4.3	ASPECTOS FUNCIONALES	86
4.3.1	ZONIFICACIÓN Y CUADRO DE ÁREAS	86
4.3.2	DIAGRAMA DE RELACIONES	87
4.3.3	FLUJOS DE CIRCULACIÓN	91
4.3.4	RUTAS DE EVACUACIÓN	93
4.4	ASPECTOS TECNOLÓGICOS	95
4.4.1	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	95
4.4.2	SISTEMAS ESTRUCTURALES	95
4.5	ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS APLICADAS EN EL ANTEPROYECTO	97
4.5.1	INTERPRETACIÓN DE TABLAS DE CARL MAHONEY	97
4.5.2	ANÁLISIS TÉRMICOS	99
4.6	CONCLUSIONES	110
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES</b>	<b>111</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>113</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>115</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>118</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. Edificio Neret	3	IMAGEN 47. Análisis Compositivo de la Fachada Oeste del Edificio Multifamiliar Neret	82
IMAGEN 2. Edificio Sajonia	4	IMAGEN 48. Análisis Compositivo de la Fachada Norte del Edificio Multifamiliar Neret	82
IMAGEN 3. Edificio Venezuela	4	IMAGEN 49. Análisis Compositivo de la Fachada Este del Edificio Multifamiliar Venezuela	83
IMAGEN 4. Complejo San Antonio	4	IMAGEN 50. Análisis Compositivo de la Fachada Oeste del Edificio Multifamiliar Venezuela	83
IMAGEN 5. Parque del Club Condominios	4	IMAGEN 51. Análisis Compositivo de la Fachada Norte del Edificio Multifamiliar Venezuela	83
IMAGEN 6. Condominios La Talanguera	4	IMAGEN 52. Análisis Compositivo de la Fachada Norte del Edificio Multifamiliar Sajonia	84
IMAGEN 7. Laguna de Tiscapa	33	IMAGEN 53. Análisis Compositivo de la Fachada Sur del Edificio Multifamiliar Sajonia	84
IMAGEN 8. Antigua Catedra de Managua, Casa Presidencial y Teatro Nacional Rubén Darío	33	IMAGEN 54. Análisis Compositivo de la Fachada Oeste del Edificio Multifamiliar Sajonia	84
IMAGEN 9. Catedral Metropolitana Managua	33	IMAGEN 55. Ventana de PVC con Doble Acristalamiento	85
IMAGEN 10. Parque Luis Alfonso Velásquez Flores	37	IMAGEN 56. Pisos Laminados de PVC en Apartamentos del Complejo Multifamiliar	85
IMAGEN 11. Estado Físico de Edificios del Conjunto	39	IMAGEN 57. Tipos de Abatimientos de Puerta de Acceso a Apartamentos	85
IMAGEN 12. Estado Físico de las Calles y Edificios del Conjunto Habitacional Fundeci	41	IMAGEN 58. Acabado del Estuco con Textura	85
IMAGEN 13. Condominio Pinares de Santo Domingo	42	IMAGEN 59. Enchapes en Fachadas de los Edificios	85
IMAGEN 14. Uso Alternativo del Color Rojo	42	IMAGEN 60. Panel de Covintec	95
IMAGEN 15. Estanque Decorativo y Car Port	42	IMAGEN 61. Paredes de Concreto Reforzado	95
IMAGEN 16. Cocina de Apartamento Piso Entero	43	IMAGEN 62. Pared con Sistema de Bastidores Plyrock	95
IMAGEN 17. Interior de Apartamento Medio Piso	43	IMAGEN 63. Fascias con Sistema de Bastidores Plyrock	95
IMAGEN 18. Sala del Apartamento Cuarto de Piso	43	IMAGEN 64. Losacero	96
IMAGEN 19. Estructura de Torres Residenciales	44	IMAGEN 65. Muros Portantes en Estructuras de los Edificios	96
IMAGEN 20. Cerramiento con Paneles de Convintec	44	IMAGEN 66. Sistema de Marcos Metálicos en Estructuras de los Edificios	96
IMAGEN 21. Proceso de Construcción de las Torres Residenciales del Condominio	44	IMAGEN 67. Cerchas, Vigas y Cartelas en Estructuras de los Edificios	97
IMAGEN 22. Vistas Externas del Condominio Pinares de Santo Domingo	44	IMAGEN 68. Modulación Estructural de Edificios	97
IMAGEN 23. Edificio Papaloapan	45	IMAGEN 69. Chimenea Solar en Edificios	108
IMAGEN 24. Plantas en Fachada del Edificio Papaloapan	45	IMAGEN 70. Perspectiva Sureste de Acceso Peatonal del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	131
IMAGEN 25. Azotea Verde del Edificio Papaloapan	45	IMAGEN 71. Perspectiva del Sur del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	131
IMAGEN 26. Integración del Papaloapan con su Entorno Inmediato	46	IMAGEN 72. Perspectiva Noroeste del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	131
IMAGEN 27. Vista de la Azotea del Edificio	49	IMAGEN 73. Perspectiva Oeste del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	131
IMAGEN 28. Vista Externas e Internas del Edificio Papaloapan	50	IMAGEN 74. Perspectiva de los Edificios Multifamiliares Neret y Sajonia	132
IMAGEN 29. Edificio Atenea	50	IMAGEN 75. Vista Suroeste del Edificio Multifamiliar Venezuela	132
IMAGEN 30. Materiales y Texturas en Fachadas del Edificio Atenea	51	IMAGEN 76. Vista Noroeste del Edificio Multifamiliar Neret	132
IMAGEN 31. Materiales y Texturas en Interiores	51	IMAGEN 77. Plaza de Acceso Peatonal del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	132
IMAGEN 32. Columna en “V” del Edificio Atenea	52	IMAGEN 78. Vista Aérea de Edificios Multifamiliares	133
IMAGEN 33. Vista Externas e Internas del Edificio Atenea	53	IMAGEN 79. Vista Aérea de Edificios Multifamiliares Neret y Sajonia	133
IMAGEN 34. Estado Físico de las Viviendas del Terreno	56	IMAGEN 80. Vista Aérea de Edificios Multifamiliares Sajonia y Venezuela	133
IMAGEN 35. Ocupación Actual del Sitio	56	IMAGEN 81. Perspectiva Nordeste del Edificio Multifamiliar Sajonia	133
IMAGEN 36. CC. Plaza Inter y Hotel Crown Plaza	62	IMAGEN 82. Vista Aérea Nordeste del Edificio Multifamiliar Neret	134
IMAGEN 37. Poste Eléctrico Esquina Noroeste	62	IMAGEN 83. Perspectiva de Azotea de Edificio Multifamiliar Venezuela	134
IMAGEN 38. Hidrante Existente en el Sitio	62	IMAGEN 84. Perspectiva de Azotea de Edificio Multifamiliar Neret	134
IMAGEN 39. Estado Físico de Pozos de Visita Sanitaria	62	IMAGEN 85. Perspectiva de Azotea de Edificio Multifamiliar Sajonia	134
IMAGEN 40. Estado Físico de Drenajes Pluviales	62	IMAGEN 86. Perspectiva Noroeste de Plaza de Acceso al Complejo	135
IMAGEN 41. Estado Físico de las Vías	62	IMAGEN 87. Áreas Verdes del Conjunto Multifamiliar	135
IMAGEN 42. Postes de Telefonía Fija y Señalización Vial	65	IMAGEN 88. Perspectiva Nordeste del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	135
IMAGEN 43. Parada de Buses Cercana al Sitio	65	IMAGEN 89. Vista Horizontal del Complejo Multifamiliar Villa Santiago	135
IMAGEN 44. Expresión de Unidad por Texturas, Forma y Color en los Edificios del Complejo Multifamiliar	80	IMAGEN 90. Perspectiva de Sala y Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	168
IMAGEN 45. Vista Horizontal del Conjunto evidenciando sus elementos de Jerarquía	81	IMAGEN 91. Perspectiva de Sala y Puerta de Acceso de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	168
IMAGEN 46. Análisis Compositivo de la Fachada Este del Edificio Multifamiliar Neret	82	IMAGEN 92. Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	168
		IMAGEN 93. Cocina y Estudio de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	168
		IMAGEN 94. Habitación de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	169



IMAGEN 95. Servicio Sanitario de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	169
IMAGEN 96. Lava y Plancha de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	169
IMAGEN 97. Estudio de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret	169
IMAGEN 98. Sala y Estudio de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	200
IMAGEN 99. Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	200
IMAGEN 100. Perspectiva Interna de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	200
IMAGEN 101. Comedor y Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	200
IMAGEN 102. Comedor de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	201
IMAGEN 103. Balcón de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	201
IMAGEN 104. Habitación Secundaria de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	201
IMAGEN 105. Servicio Sanitario de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela	201
IMAGEN 106. Sala de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	233
IMAGEN 107. Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	233
IMAGEN 108. Cocina y Desayunador de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	233
IMAGEN 109. Comedor de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	233
IMAGEN 110. Habitación Principal de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	234
IMAGEN 111. Habitación 2 de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	234
IMAGEN 112. Habitación 3 de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	234
IMAGEN 113. Lava y Plancha de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia	234

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Cuadro de Certitud Metodológica	7
GRÁFICO 2. Edificación Manzana Cerrada	8
GRÁFICO 3. Edificación en Hileras de Bloques	8
GRÁFICO 4. Edificación en Bloques Aislados	8
GRÁFICO 5. Edificación en Bloques Laminares	8
GRÁFICO 6. Edificio Torre	8
GRÁFICO 7. Esquema para varios usuarios con contadores en forma centralizada en un solo lugar	12
GRÁFICO 8. Esquema para varios usuarios con contadores en forma centralizada en varios lugares	12
GRÁFICO 9. Hábitat Residencial Sustentable	15
GRÁFICO 10. Sistema Habitacional	15
GRÁFICO 11. Proceso Habitacional	15
GRÁFICO 12. Factores de Bienestar Habitacional	16
GRÁFICO 13. Formulación de Recomendaciones	17
GRÁFICO 14. Vivienda como Sistema: Vivienda, Entorno, Conjunto	18
GRÁFICO 15. Identidad de Edificaciones del Conjunto	18
GRÁFICO 16. Diseño de Áreas Libres	19
GRÁFICO 17. Estructura del Conjunto, Clara y Jerarquizada	20
GRÁFICO 18. Conformación del Conjunto	21
GRÁFICO 19. Control Espacial del Conjunto	21
GRÁFICO 20. Límites Secundarios	22
GRÁFICO 21. Gradiente Espacial Controlando los Diversos Niveles de Intimidad	22
GRÁFICO 22. Soluciones de Bordos De Acuerdo a Límites	23
GRÁFICO 23. Circulación Continua y Fluida	23
GRÁFICO 24. Facilidad de Ampliaciones	23
GRÁFICO 25. Facilidades de Intervención por sus Habitantes	23
GRÁFICO 26. Elementos Arquitectónicos de Identidad	24

GRÁFICO 27. Diseño Integral de la Vivienda	25
GRÁFICO 28. Elementos de Renovación Pasiva de Aire	25
GRÁFICO 29. Ventilación Cruzada en Ambientes	26
GRÁFICO 30. Prevención de Infiltraciones de Agua	26
GRÁFICO 31. Elementos de Prevención de Infiltraciones	27
GRÁFICO 32. Distancia Adecuada Entre Volúmenes	27
GRÁFICO 33. Elementos de Protección Solar	27
GRÁFICO 34. Dirección de Ventanas Según Orientación	28
GRÁFICO 35. Deficiencia en la Iluminación de los Ambientes	28
GRÁFICO 36. Dimensiones de Ventanas Según el Ambiente	28
GRÁFICO 37. Diseño del Conjunto Considerando las Fuentes de Ruido	29
GRÁFICO 38. Estrategias de Control del Ruido	29
GRÁFICO 39. Encajonamiento de Tuberías	30
GRÁFICO 40. Uso de Closet como Elemento de Control del Ruido	30
GRÁFICO 41. Estrategias de Control del Ruido en Elementos Constructivos	30
GRÁFICO 42. Iluminación del Interior Según Superficie Reflectante	31
GRÁFICO 43. Distrito I, Municipio de Managua	33
GRÁFICO 44. Pirámide Poblacional de la Ciudad de Managua	34
GRÁFICO 45. Planta Esquemática de Conjunto Habitacional Fundeci	39
GRÁFICO 46. Elementos Compositivos en Plantas y Fachadas Principales de Edificios Tipo A	40
GRÁFICO 47. Elementos Compositivos en Plantas y Fachadas Laterales de Edificios Tipo B	40
GRÁFICO 48. Planta Arquitectónica de Edificio Tipo A	40
GRÁFICO 49. Planta Arquitectónica de Edificio Tipo B	40
GRÁFICO 50. Planta Arquitectónica con Ejes Estructurales de Edificio Tipo A	41
GRÁFICO 51. Planta Arquitectónica con Ejes Estructurales de Edificio Tipo B	41
GRÁFICO 52. Zonificación de Condominio Pinares de Santo Domingo	42
GRÁFICO 53. Planta Arquitectónica Apartamento Piso Entero	43
GRÁFICO 54. Planta Arquitectónica Apartamento Medio Piso	43
GRÁFICO 55. Planta Arquitectónica Apartamento Cuarto de Piso	43
GRÁFICO 56. Vista Horizontal del Sitio y su Entorno	45
GRÁFICO 57. Aspectos que Intervienen en el Confort del Edificio	46
GRÁFICO 58. Ejes Rectores del Bloque Habitacional del Edificio	46
GRÁFICO 59. Plantas Arquitectónicas de Estacionamientos en Semisótano y Primer Nivel	46
GRÁFICO 60. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 1	47
GRÁFICO 61. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 2	47
GRÁFICO 62. Plantas Arquitectónicas de Apartamento Tipo 3	48
GRÁFICO 63. Plantas Arquitectónicas de Apartamento Tipo 4	48
GRÁFICO 64. Planta Arquitectónica de Azotea	49
GRÁFICO 65. Detalle de Losa de Cubierta	49
GRÁFICO 66. Planta Arquitectónica Primer Nivel – Estacionamientos	51
GRÁFICO 67. Trayectoria Solar y Dirección del Viento	51
GRÁFICO 68. Planta Arquitectónica Segundo - Quinto Nivel – Apartamento Tipo 1	52
GRÁFICO 69. Planta Arquitectónica Sexto Nivel – Apartamento Tipo 2	52
GRÁFICO 70. Macro y Micro Localización del Sitio	55
GRÁFICO 71. Plano Catastral del Sitio	56
GRÁFICO 72. Escala de Intensidad de Sonidos Permitidos	59
GRÁFICO 73. Afectación de la Intensidad del Sonido al Sitio del Anteproyecto	59
GRÁFICO 74. Concepto Generador del Diseño de Anteproyecto	78



GRÁFICO 75. Propuesta de Conjunto N° 1	78	GRÁFICO 116. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Sala-Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am	99
GRÁFICO 76. Propuesta de Conjunto N° 2	78	GRÁFICO 117. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Cocina-Desayunador - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am	99
GRÁFICO 77. Propuesta de Conjunto N° 3	79	GRÁFICO 118. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Estudio - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am	100
GRÁFICO 78. Propuesta de Conjunto N° 4	79	GRÁFICO 119. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am	100
GRÁFICO 79. Propuesta de Conjunto N° 5	79	GRÁFICO 120. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Lava y Plancha - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am	100
GRÁFICO 80. Organización Espacial del Conjunto	80	GRÁFICO 121. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Balcón Norte - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am	101
GRÁFICO 81. Proceso de Transformación del Diseño de Anteproyecto	81	GRÁFICO 122. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Sala-Estudio - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am	101
GRÁFICO 82. Vista Horizontal de Puerta de Acceso a Apartamentos	85	GRÁFICO 123. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Cocina-Comedor - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am	101
GRÁFICO 83. Zonificación del Conjunto Arquitectónico (Sótano)	86	GRÁFICO 124. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación Principal - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am	101
GRÁFICO 84. Zonificación del Conjunto Arquitectónico (Primer Nivel)	86	GRÁFICO 125. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación Secundaria - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am	102
GRÁFICO 85. Zonificación del Conjunto Arquitectónico (Nivel 2 -7)	87	GRÁFICO 126. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Lava y Plancha - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am	102
GRÁFICO 86. Diagrama de Relaciones de Conjunto	87	GRÁFICO 127. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Sala - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	102
GRÁFICO 87. Simbología de Diagramas de Relaciones de Edificio Multifamiliar Neret	88	GRÁFICO 128. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Cocina-Comedor - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	103
GRÁFICO 88. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Sótano) del Edificio Multifamiliar Neret	88	GRÁFICO 129. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación Principal - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	103
GRÁFICO 89. Diagrama de Relaciones de Administración y Servicios Generales (Primer Nivel) del Edificio Multifamiliar Neret	88	GRÁFICO 130. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación 2 - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	103
GRÁFICO 90. Diagrama de Relaciones de Apartamento de Solteros o Matrimonio sin Hijos del Edificio Multifamiliar Neret	88	GRÁFICO 131. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación 3 - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	104
GRÁFICO 91. Simbología de Diagramas de Relaciones de Edificio Multifamiliar Venezuela	89	GRÁFICO 132. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Lava y Plancha - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	104
GRÁFICO 92. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Sótano) del Edificio Multifamiliar Venezuela	89	GRÁFICO 133. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Balcón 1 y 2 - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am	104
GRÁFICO 93. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Primer Nivel) del Edificio Multifamiliar Venezuela	89	GRÁFICO 134. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Norte del Edificio Neret - Perspectiva Nordeste	105
GRÁFICO 94. Diagrama de Relaciones de Apartamento de Matrimonio con 1 a 2 Hijos del Edificio Multifamiliar Venezuela	89	GRÁFICO 135. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Sur del Edificio Neret - Perspectiva Sur-Este	105
GRÁFICO 95. Simbología de Diagramas de Relaciones de Edificio Multifamiliar Sajonia	90	GRÁFICO 136. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Norte del Edificio Neret - Perspectiva Nordeste	105
GRÁFICO 96. Diagrama de Relaciones de Apartamento de Matrimonio con 2 a 4 Hijos del Edificio Multifamiliar Sajonia	90	GRÁFICO 137. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Sur del Edificio Neret - Perspectiva Sur-Este	105
GRÁFICO 97. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Primer Nivel) del Edificio Multifamiliar Sajonia	90	GRÁFICO 138. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Norte del Edificio Venezuela - Perspectiva Noroeste	106
GRÁFICO 98. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Sótano) del Edificio Multifamiliar Sajonia	90	GRÁFICO 139. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Sur del Edificio Venezuela - Perspectiva Sur-Oeste	106
GRÁFICO 99. Flujos de Circulación del Conjunto.	91		
GRÁFICO 100. Flujos de Circulación Interna Edificio Multifamiliar Neret (Primer Nivel).	91		
GRÁFICO 101. Flujos de Circulación Interna Edificio Multifamiliar Neret (Nivel 2-7)	91		
GRÁFICO 102. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Venezuela (Primer Nivel)	92		
GRÁFICO 103. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Venezuela (Nivel 2-7)	92		
GRÁFICO 104. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Sajonia (Primer Nivel)	92		
GRÁFICO 105. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Sajonia (Nivel 2-7)	92		
GRÁFICO 106. Simbología de Rutas de Evacuación	93		
GRÁFICO 107. Rutas de Evacuación del Conjunto	93		
GRÁFICO 108. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Neret (Primer Nivel)	93		
GRÁFICO 109. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Neret (Nivel 2-7)	93		
GRÁFICO 110. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Venezuela (Primer Nivel)	94		
GRÁFICO 111. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Venezuela (Nivel 2-7)	94		
GRÁFICO 112. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Sajonia (Primer Nivel)	94		
GRÁFICO 113. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Sajonia (Nivel 2-7)	94		
GRÁFICO 114. Sistema Delta Floraxx	96		
GRÁFICO 115. Simbología del Cumplimiento de Recomendaciones	97		



GRÁFICO 140. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Norte del Edificio Venezuela - Perspectiva Oeste	106
GRÁFICO 141. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Sur del Edificio Venezuela - Perspectiva Sur-Oeste	106
GRÁFICO 142. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Este del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Este	107
GRÁFICO 143. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Oeste del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Oeste	107
GRÁFICO 144. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Este del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Este	107
GRÁFICO 145. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Oeste del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Oeste	107
GRÁFICO 146. Comportamiento del Viento en el Conjunto - Perspectiva Nordeste	108
GRÁFICO 147. Comportamiento del Viento en el Conjunto - Perspectiva Sureste	108
GRÁFICO 148. Comportamiento del Viento en el Interior de los Apartamentos del Edificio Neret	109
GRÁFICO 149. Comportamiento del Viento en el Exterior del Edificio Neret	109
GRÁFICO 150. Comportamiento del Viento en el Interior del Edificio Venezuela	109
GRÁFICO 151. Comportamiento del Viento en el Exterior del Edificio Venezuela	109
GRÁFICO 152. Comportamiento del Viento en el Interior del Edificio Sajonia	110
GRÁFICO 153. Comportamiento del Viento en el Exterior del Edificio Sajonia	110

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CERTITUD METODOLÓGICA	6
TABLA 2. ESCALONES DE POTENCIA PREVISTA EN SUMINISTROS MONOFÁSICOS	11
TABLA 3. MATRIZ DE RELACIONES ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS	14
TABLA 4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES	14
TABLA 5. AISLACIÓN ACÚSTICA AL RUIDO AÉREO POR ELEMENTO RECOMENDADO	29
TABLA 6. LEYES, NORMAS, DECRETOS Y REGLAMENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES QUE SE DEBEN APLICAR AL DISEÑO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES	32
TABLA 7. CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE MANAGUA	34
TABLA 8. EXTENSIÓN TERRITORIAL Y POBLACIÓN 2011 DEL DISTRITO I, MUNICIPIO DE MANAGUA	34
TABLA 9. TIPOLOGÍA HABITACIONAL DEL DISTRITO I	35
TABLA 10. TIPO DE REVESTIMIENTO DE LA RED VIAL DEL DISTRITO I	36
TABLA 11. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 1	39
TABLA 12. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 2	41
TABLA 13. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 3	45
TABLA 14. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 1	47
TABLA 15. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 2	47
TABLA 16. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 3	48
TABLA 17. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 4	48

TABLA 18. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 4	50
TABLA 19. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 1	52
TABLA 20. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 2	52
TABLA 21. CRITERIOS A CONSIDERAR DE LOS MODELOS ANÁLOGOS ANALIZADOS	53
TABLA 22. LOTIFICACIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO	56
TABLA 23. ÍNDICES URBANÍSTICOS DE USO DEL SUELO	56
TABLA 24. TIPOS Y ANCHOS DE DERECHOS DE VÍAS	65
TABLA 25. ANÁLISIS FODA DEL SITIO SELECCIONADO	67
TABLA 26. FICHA TÉCNICA DEL ANTEPROYECTO	70
TABLA 27. PROGRAMA ARQUITECTONICO DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR VILLA SANTIAGO	71
TABLA 28. CUADRO DE ÁREAS DEL CONJUNTO	86
TABLA 29. ESTRATEGIAS SEGÚN INDICADORES DE CARL MAHONEY	98

ÍNDICE DE PLANOS DE CAPÍTULO III. ANÁLISIS DEL SITIO

PLANO Nº 1. POLIGONAL DEL SITIO	57
PLANO Nº 2. USO DE SUELO	58
PLANO Nº 3. RESTRICCIONES FÍSICO NATURALES	60
PLANO Nº 4. EQUIPAMIENTO URBANO	62
PLANO Nº 5. REDES DE INFRAESTRUCTURA	64
PLANO Nº 6. RED Y JERARQUÍA VIAL	66
PLANO Nº 7. PLANO SÍNTESIS	68

ÍNDICE DE PLANOS DE ANTEPROYECTO DEL CONJUNTO MULTIFAMILIAR

PLANOS DE ANTEPROYECTO DEL CONJUNTO MULTIFAMILIAR	
PLANTA TOPOGRÁFICA	01
PLANTA DE TERRAZAS – MOVIMIENTO DE TIERRA	02
PERFILES DEL TERRENO	03
PLANTA DE TERRAZAS – NIVELES DE TERRAZAS	04
PLANTA TOPOGRÁFICA DE TRIANGULACIÓN DE EDIFICIOS	05
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO DE COMPLEJO MULTIFAMILAIR (SÓTANO)	06
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO DE COMPLEJO MULTIFAMILIAR (PRIMER NIVEL)	07
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS DE CONJUNTO DE COMPLEJO MULTIFAMILIAR	08
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS DE CONJUNTO DE COMPLEJO MULTIFAMILIAR	09
PERSPECTIVAS DE CONJUNTO MULTIFAMILIAR	
PLANOS DE ANTEPROYECTO DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR NERET	
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS	10





PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS GENERALES NIVEL 0 (SÓTANO)	11
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES (NIVEL 1)	12
PLANTA ARQUITECTÓNICA TÍPICA DE APARTAMENTOS	13
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE AZOTEA	14
PLANTA ACOTADA DE SERVICIOS GENERALES (SÓTANO)	15
PLANTA ACOTADA DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES	16
PLANTA ACOTADA TÍPICA DE APARTAMENTOS	17
PLANTA ACOTADA DE AZOTEA	18
PLANTA ACOTADA DE TECHOS	19
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS	20
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS	21
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL	22
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL	23
PLANTA ESTRUCTURAL DE CIMENTACIÓN	24
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE SERVICIOS GENERALES (SÓTANO)	25
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE SERVICIOS GENERALES (SÓTANO)	26
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES (NIVEL 1)	27
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES (NIVEL 1)	28
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	29
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	30
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE AZOTEA (NIVEL 8)	31
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE AZOTEA NIVEL (NIVEL 8)	32
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE SERVICIOS GENERALES (SÓTANO)	33
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE SERVICIOS GENERALES (SÓTANO)	34
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES (NIVEL 1)	35
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES (NIVEL 1)	36
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	37
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	38
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE AZOTEA (NIVEL 8)	39
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE AZOTEA (NIVEL 8)	40
PERSPECTIVAS DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR NERET	
<b>PLANOS DE ANTEPROYECTO DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR VENEZUELA</b>	
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS	41
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	42
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	43
PLANTA ARQUITECTÓNICA TÍPICA DE APARTAMENTOS	44
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE AZOTEA	45
PLANTA ACOTADA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	46
PLANTA ACOTADA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	47
PLANTA ACOTADA TÍPICA DE APARTAMENTOS	48
PLANTA ACOTADA DE AZOTEA	49
PLANTA ACOTADA DE TECHOS	50

ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS	51
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS	52
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL	53
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL	54
PLANTA ESTRUCTURAL DE CIMENTACIÓN	55
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	56
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	57
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	58
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	59
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	60
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	61
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE AZOTEA (NIVEL 8)	62
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE AZOTEA NIVEL (NIVEL 8)	63
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	64
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	65
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	66
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	67
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE AZOTEA (NIVEL 8)	68
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE AZOTEA (NIVEL 8)	69
PERSPECTIVAS DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR VENEZUELA	
<b>PLANOS DE ANTEPROYECTO DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR SAJONIA</b>	
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS	70
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	71
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	72
PLANTA ARQUITECTÓNICA TÍPICA DE APARTAMENTOS	73
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE AZOTEA	74
PLANTA ACOTADA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	75
PLANTA ACOTADA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	76
PLANTA ACOTADA TÍPICA DE APARTAMENTOS	77
PLANTA ACOTADA DE AZOTEA	78
PLANTA ACOTADA DE TECHOS	79
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS	80
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS	81
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL	82
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL	83
PLANTA ESTRUCTURAL DE CIMENTACIÓN	84
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	85

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	86
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	87
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	88
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	89
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	90
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN DE AZOTEA (NIVEL 8)	91
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE TOMACORRIENTES DE AZOTEA NIVEL (NIVEL 8)	92
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	93
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (SÓTANO)	94
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	95
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE SERVICIOS GENERALES Y ESTACIONAMIENTOS (NIVEL 1)	96
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	97
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE APARTAMENTOS (NIVEL 2-7)	98
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA DE AZOTEA (NIVEL 8)	99
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA DE AZOTEA (NIVEL 8)	100
PERSPECTIVAS DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR SAJONIA	
<b>EDIFICIOS MULTIFAMILIARES</b>	
CORTE POR FACHADA 1	101
CORTE POR FACHADA 2	102

## 1 CAPÍTULO I. GENERALIDADES

---



## 1.1 RESUMEN

En el presente documento se desarrolla la investigación teórica y el proceso de diseño del anteproyecto titulado: *Propuesta de Complejo de Edificios Multifamiliares “Villa Santiago”* en el Barrio Sajonia, ciudad de Managua. Este se presenta para ofrecer una nueva alternativa de solución en el ámbito del diseño arquitectónico ante la problemática del déficit de viviendas urbanas y la optimización del uso del suelo.

El anteproyecto consiste en un conjunto de tres edificios de apartamentos dirigidos a tres tipos de familias de la sociedad nicaragüense y se ubica donde se construyeron los edificios pioneros de esta tipología en el país, lo que en conjunto con el contexto físico del terreno son los principales condicionantes del diseño.

En el documento se estudian los aspectos conceptuales y normativos para este tipo de edificaciones, además de los requerimientos de habitabilidad y confort de los usuarios. Así mismo, se analizan referencias arquitectónicas de esta tipología, tanto nacionales como internacionales, las restricciones y potencialidades del sitio y su entorno, y cálculos bioclimáticos aplicados al diseño por medio de software.

De igual forma, se describen detalladamente los criterios formales, funcionales y tecnológicos del diseño y posteriormente se presentan los planos de anteproyecto arquitectónico.

## 1.2 INTRODUCCIÓN

La inversión pública y privada de Nicaragua en el sector de la vivienda, ha realizado esfuerzos para mejorar las condiciones de vida de la población mediante la construcción de urbanizaciones accesibles para ciertos sectores económicos por parte de la empresa privada, mientras que el gobierno ha optado por financiar la construcción masiva de viviendas en serie con mínimas dimensiones para la población de escasos recursos económicos.

No obstante, el país tiene un déficit habitacional de 957 mil viviendas a nivel nacional, de las cuales un 63.7 % son viviendas en mal estado o no cuentan con todos los servicios básicos, como agua potable, energía eléctrica y alcantarillado público. De igual manera, el poder ejecutivo expresa que en cifras reales, en el país urge construir 347,691 viviendas y mejorar la infraestructura de unas 609,609 de ellas<sup>1</sup>.

Por esta razón, surge la iniciativa de realizar la presente investigación, argumentando teóricamente, la elaboración a nivel de anteproyecto arquitectónico de una propuesta de complejo de edificios multifamiliares “Villa Santiago”, en el barrio Sajonia, ciudad de Managua, que podrán complementar futuros planes maestros de reordenamiento urbano o proyectos enfocados al amortiguamiento del crecimiento urbano horizontal, ya sea por iniciativa pública o privada.

Así mismo, se establecen pautas y normativas que forman parte de un plan estratégico en el que se definen las líneas de acción sobre las que se desarrollará el anteproyecto, al igual que se presentan estudios de modelos análogos de los que se toman criterios aplicables al caso en estudio, tomando en cuenta siempre las potencialidades y restricciones físicas naturales del lugar de emplazamiento del mismo.

El diseño, además de aportar una opción arquitectónica, aumenta la credibilidad sobre el máximo aprovechamiento del suelo urbano por medio de la densificación en altura, oponiéndose al crecimiento horizontal de las ciudades, que tradicionalmente, ha sido la solución que se ha dado en América Latina.

## 1.3 ANTECEDENTES

Durante el período de la arquitectura neoclásica, en el siglo XVIII, se presentó un contexto social que impulsó la necesidad de nuevos modelos arquitectónicos, que dieran respuesta a problemas habitacionales generados por la migración de la población rural a sectores industriales, por lo que se recuperó el carácter técnico-funcional en la búsqueda de alternativas concretas, económicas y estéticas que solucionarían las necesidades masivas, originándose así los edificios de apartamentos o viviendas multifamiliares<sup>2</sup>.

Estados Unidos, México, Argentina, Europa del este y la antigua Unión Soviética fueron los primeros países en construir grandes grupos de viviendas prefabricadas en áreas urbanas, que por lo general, eran construidas con hormigón pretensado, producido en fábricas para luego ser transportado y ser ensamblados en el lugar, para crear las unidades habitacionales, es por eso que se conocían como unidades prefabricadas<sup>3</sup>.

Históricamente, en Nicaragua existe un déficit de más de medio millón de unidades habitacionales a nivel nacional<sup>4</sup>, siendo Managua la más afectada al concentrar más población en menos territorio. Es así, como en la década de los 50, en Nicaragua comienzan a realizarse cambios para responder al déficit habitacional, dando como resultado la construcción de los edificios pioneros de esta tipología en el país.

Tres modelos de edificios multifamiliares, Neret, Venezuela y Sajonia, ubicados en el antiguo centro de Managua, lograron amortiguar un poco dicho déficit; inaugurados en 1954, 1955 y 1957 respectivamente y habitados por personalidades de gran relevancia política y socio-económica del país, cada uno contaba con 4 plantas, siendo el Neret el único en tener un ascensor y un apartamento por nivel de 200 metros cuadrados aproximadamente, en otras palabras, cuatro apartamentos en el edificio. Mientras que los otros dos, tenían 8 apartamentos en total y ninguno de los edificios contempló en sus diseños los estacionamientos, por el bajo nivel delictivo de la época. Cada apartamento, tenía 3 habitaciones amplias, un servicio sanitario, lobby, sala amplia, cocina, cuarto de lavandería y habitación de servicio, además de un balcón con vista hacia el lago y la ciudad<sup>5</sup>.



IMAGEN 1. Edificio Neret  
Fotografía: Kroons Kollektion

<sup>1</sup> Álvarez Hidalgo, W.; Galo, H. (2013). Nicaragua necesita 957,000 viviendas. Periódico La Prensa. Managua, Marzo 02.

<sup>2</sup> Conrado Matus, C. M.; Matus Baltodano, T. A. (Enero 2005). Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino. UNI – IES Managua.

<sup>3</sup> Alvarado Oquel, A. J.; Tinoco Herrera, C. P. (Marzo 2006). Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraft Foods Nicaragua. UNI-IES Managua.

<sup>4</sup> Conrado Matus, C. M.; Matus Baltodano, T. A. (Enero 2005). Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino. UNI – IES Managua.

<sup>5</sup> Gutiérrez Barreto, Francisco (2005). Primeros Edificios de Apartamentos en Managua. Periódico El Nuevo Diario. Edición 9087. Managua. 30 Noviembre.



Sin embargo, después del terremoto registrado en la capital el 23 de diciembre de 1972, la situación empeoró y la escasez de viviendas se hizo más evidente, sumado a los cambios modernos y tecnológicos globales así como los conflictos económicos, políticos y sociales desatados en el país, dejando destruido el centro de la ciudad.

Es por ello que para la década de los 80, se realizaron numerosos intentos para facilitar a la población la obtención legal de viviendas, utilizando edificios como el Centro Cívico (actualmente Alcaldía de Managua) y el Complejo San Antonio, que tuvo mayor aceptación. De igual manera, los edificios Neret, Venezuela y Sajonia, a pesar de no encontrarse en buen estado y bajo advertencias de peligro, no dejaron de cumplir su función y siguieron albergando a numerosas familias, pero ahora, de escasos recursos económicos.



IMAGEN 3. Edificio Venezuela  
Fotografía: Pablo León de la Barra / Blog Spot

Así mismo, se crearon más de este tipo de edificaciones en distintas partes del país, como lo son el complejo habitacional Fundeci en León, Niños Héroes de Ayapal en Chinandega y los edificios multifamiliares de Río Grande en Matagalpa.

No obstante, estos proyectos se han visto afectados en su funcionamiento por la ignorancia de sus usuarios sobre este tipo de edificaciones, además de la falta de organización para darle el mantenimiento preventivo a los mismos, debido a que estos multifamiliares

fueron diseñados para un nivel de vida y educación de sus habitantes superior al de sus actuales usuarios, por lo que no ha habido una mayor aceptación con el paso de los años, por esta alternativa de vivienda.

Estos factores son el detonante principal de la problemática actual; con más del 50% de las viviendas capitalinas consideradas inadecuadas, el 60% de la población de



IMAGEN 2. Edificio Sajonia  
Fotografía: Pablo León de la Barra / Blog Spot



IMAGEN 4. Complejo San Antonio  
Fotografía: Melvin J. Somarriba R. / Panoramio

Managua en condiciones de hacinamiento y un déficit habitacional de 39,225 viviendas aproximadamente<sup>6</sup>.

En la última década el sector construcción ha retomado su auge, desarrollándose en las urbes, principalmente en Managua, proyectos urbanísticos que ofrecen cierta calidad de vida a determinado costo, que en su gran mayoría son enfocados para la clase media y clase media alta, creando



IMAGEN 5. Parque del Club Condominios  
Fotografía: www.discovernica.com

numerosas urbanizaciones en distintos lugares de la ciudad y complejos multifamiliares exclusivos, como Parque del Club en Managua y La Talanguera en San Juan del Sur, Rivas.

Por otra parte, está en manos del gobierno y las distintas ONG, la solución habitacional para las familias de la clase obrera, a las que se les construyen viviendas con dimensiones mínimas subsidiadas por los mismos, por medio de proyectos enfocados a diversos sectores de la población, como los discapacitados de guerra, víctimas de desastres naturales, familias con ingresos bajos y medio-bajos, entre otros; provocando también que las familias que no obtengan este beneficio se anexasen a sectores urbanizados creando asentamientos espontáneos en condiciones precarias y en sitios de alta peligrosidad físico natural.

Con base en esta problemática que enfrenta Nicaragua, se han desarrollado en años anteriores, investigaciones de nivel académico con distintos enfoques del problema y planteamiento de posibles soluciones para el mismo, como la tesis “Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraft Foods Nicaragua”.

Así mismo, se han realizado investigaciones en las que se refleja el déficit habitacional existente y el deterioro de las viviendas en algunos sectores de la ciudad, como es el caso del “Diagnóstico Urbano Barrio Sajonia”, que a pesar de ser una investigación muy general, muestran la realidad del problema; y otras investigaciones con esta temática que están a la disposición de los interesados.



IMAGEN 6. Condominios La Talanguera  
Fotografía: Henry Guevara / Panoramio

<sup>6</sup> Apuntes de la asignatura de Sociología Urbana (Febrero 2014). Docente: Arq. María Auxiliadora Reyes. Facultad de Arquitectura, UNI. Managua.



## 1.4 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación, está enfocada en brindar conocimientos acerca de las ventajas y potencialidades que ofrecen este tipo de edificios para las sociedades modernas y las problemáticas de déficit habitacional y sobre explotación del suelo que estas enfrentan. Por lo tanto, la investigación puede servir de base teórica a futuros proyectos de inversión pública, privada o extranjera, que busquen aportar soluciones al déficit habitacional de las ciudades de nuestro país.

De igual manera, las instituciones gubernamentales como el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) y la Alcaldía de Managua (ALMA), han demostrado gran interés en este tipo de investigaciones para apoyarse en ellas como fuente de información que proporcionen recomendaciones, conceptos, parámetros y generación de nuevas ideas, logrando captar soluciones viables que pueden contribuir a la disminución del déficit habitacional, dando pautas para la creación de una nueva tendencia edificatoria que propicie la densificación en altura y el uso racional del suelo.

Otro fundamento de importancia para el desarrollo de esta investigación es cumplir con el requisito final de culminación de estudios para optar al Título de Arquitecto, así mismo, esta se podrá tomar como referencia para investigaciones futuras de esta tipología.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el anteproyecto de un complejo de edificios multifamiliares tipo en el barrio Sajonia, de la ciudad de Managua.

### 1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Establecer los conceptos, criterios de diseño y referencias tipológicas aplicables a complejos de edificios multifamiliares.
- ❖ Determinar las potencialidades y restricciones existentes para el anteproyecto, presentes en el sitio del emplazamiento y su entorno.
- ❖ Desarrollar la memoria escrita y planos arquitectónicos del complejo de edificios multifamiliares.

1.6 DISEÑO METODOLÓGICO

1.6.1 TABLA DE CERTITUD METODOLÓGICA

TABLA 1. CERTITUD METODOLÓGICA							
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN		HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDAD DE ANÁLISIS	VARIABLES			PARCIALES	FINAL
Elaborar el anteproyecto de un complejo de edificios multifamiliares tipo en el Barrio Sajonia, de la ciudad de Managua.	Establecer los conceptos, criterios de diseño y referencias tipológicas aplicables a complejos de edificios multifamiliares.	Criterios de Diseño	Clasificación de edificios multifamiliares	➤ Investigación documental. ➤ Análisis y síntesis.	Base teórica para respaldar y justificar el diseño desde su composición, confort y funcionalidad.	Criterios y referencias tipológicas para el diseño arquitectónico.	Anteproyecto de un complejo de edificios multifamiliares tipo.
			Requerimientos técnicos				
			Requerimientos urbanos				
			Sistemas constructivos y estructurales				
		Requerimientos de Habitabilidad	Sistema y proceso habitacional				
			Bienestar habitacional				
		Modelos Análogos	Ubicación				
			Características formales				
			Carácter funcional				
			Soluciones constructivas y estructurales				
	Determinar las potencialidades y restricciones existentes para el anteproyecto, presentes en el sitio del emplazamiento y su entorno.	Aspectos Físico Naturales	Morfología del sitio	➤ Investigación documental. ➤ Investigación de campo. ➤ Análisis y síntesis.	Incidencia de los factores que afectan directa e indirectamente a la edificación.	Obtención de parámetros técnicos para su incorporación en el diseño.	
			Suelo				
			Restricciones físico naturales				
			Factores climáticos				
		Regulaciones Urbanas	Retiros urbanos, dimensiones de lotes				
			Altura máxima de los edificios				
			FOS y FOT				
		Equipamiento e Infraestructura	Equipamiento urbano				
			Redes técnicas				
			Sistema vial				
	Desarrollar la memoria escrita y planos arquitectónicos del complejo de edificios multifamiliares.	Aspectos Formales	Composición	➤ Método racional de diseño. ➤ Software de diseño y análisis bioclimáticos.	Incorporación integral de los componentes del diseño arquitectónico: formal, funcional, estructural y constructivo.	Propuesta de diseño del complejo multifamiliar.	
			Formas				
			Proporción				
		Aspectos Funcionales	Estudio de áreas				
			Flujos de circulación				
			Zonificación				
		Aspectos Tecnológicos	Sistema estructural				
			Sistema constructivo				
	Criterios bioclimáticos						
Fuente: Elaboración propia							

1.6.2 CUADRO DE CERTITUD METODOLÓGICA

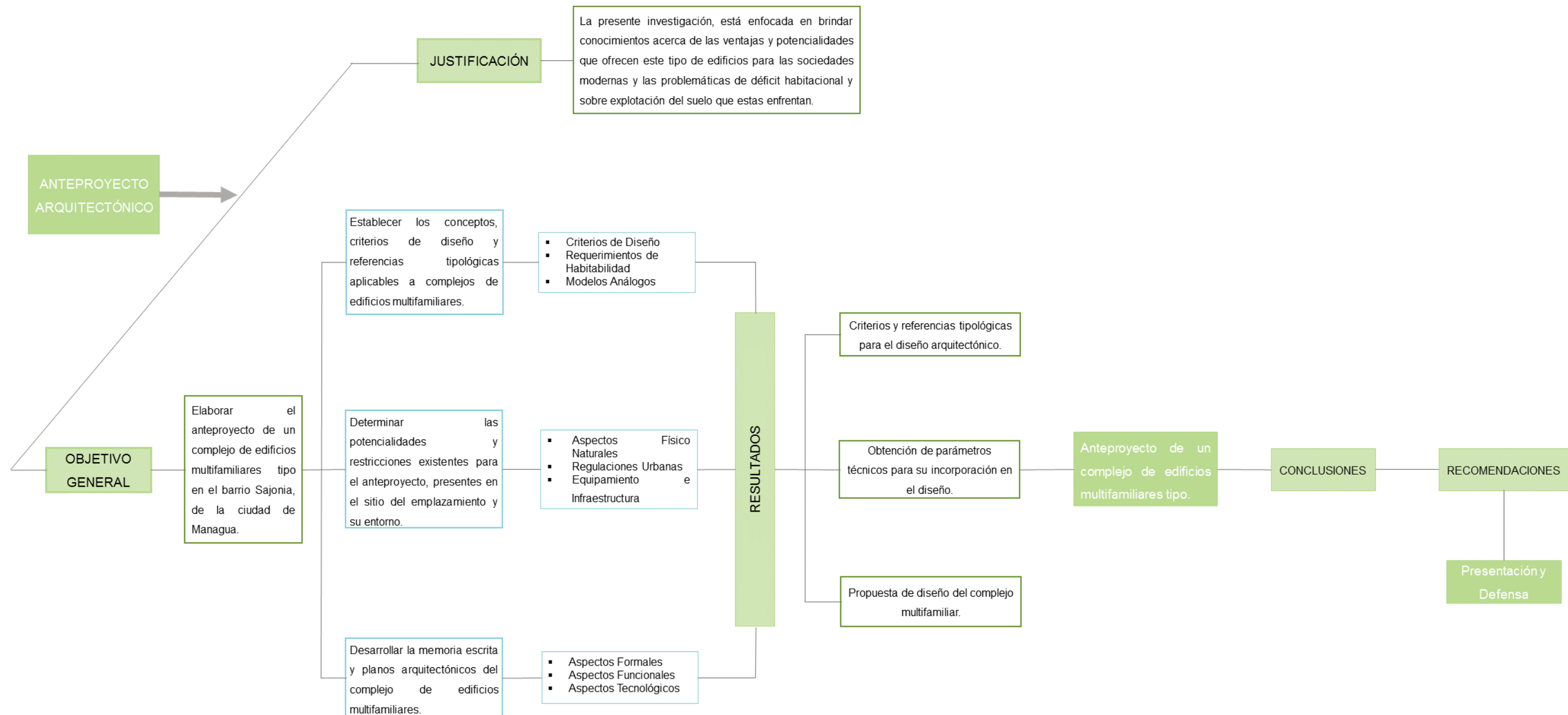


GRÁFICO 1. Cuadro de Certitud Metodológica  
Fuente: Elaboración propia



## 1.7 MARCO TEÓRICO

### 1.7.1 MARCO CONCEPTUAL

En esta investigación, se va a desarrollar una propuesta de un complejo de edificios multifamiliares a nivel de anteproyecto arquitectónico, que se define como “la fase del trabajo en la que se exponen los aspectos fundamentales de las características generales de la obra, ya sean funcionales, formales, constructivas o económicas, con el objeto de proporcionar una primera imagen global de la misma y establecer un avance de presupuesto”<sup>7</sup>. De igual manera, en el inciso “c” de las definiciones del Capítulo II de las Normas Jurídicas de Nicaragua, lo definen como el trazado preliminar de un proyecto con la finalidad de que el Ministerio de Vivienda y de Asentamientos Humanos revise el cumplimiento de los reglamentos, códigos y normas que le sean aplicables<sup>8</sup>.

El anteproyecto contiene los principales elementos para que una obra sea revisada, por lo tanto, en esta etapa está sujeto a cambios según el criterio del cliente, los planos contienen información general y están menos cargados de especificaciones técnicas<sup>9</sup>, o en palabras más simples, es una representación gráfica de la solución al problema planteado.

Por otra parte, según el Diccionario de la Real Academia Española, aplicando el concepto de la palabra “complejo” al campo de la arquitectura, se refiere a un conjunto de edificios o instalaciones agrupados para una actividad en común<sup>10</sup>, que en este caso, serían los edificios o torres residenciales, los cuales, de acuerdo a diferentes conceptos y perspectivas existentes, se pueden definir como proyectos de carácter masivo en el que se agrupan viviendas completas en un solo edificio, teniendo servicios comunes y cuyo objetivo es reducir el déficit habitacional y la sobre explotación del suelo urbano.

### CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES

Así mismo, estos edificios pueden clasificarse según sus características formales, socioeconómicas, funcionales, entre otras, como se muestran a continuación:

#### ❖ Por configuración<sup>11</sup>:

▪ **Edificación en manzana cerrada:** Forma edificatoria cerrada en superficie, como construcción unitaria o

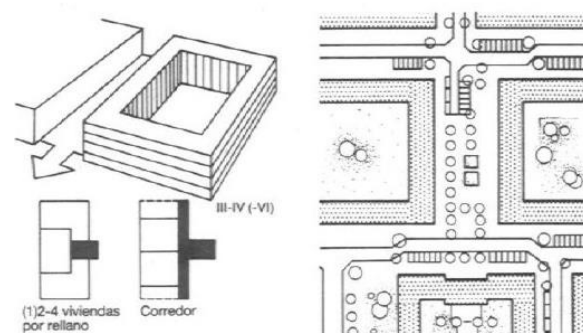


GRÁFICO 2. Edificación Manzana Cerrada  
Fuente: Arte de Proyectar en Arquitectura

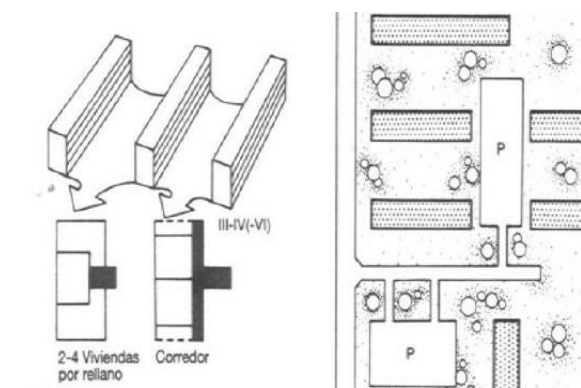


GRÁFICO 3. Edificación en Hileras de Bloques  
Fuente: Arte de Proyectar en Arquitectura

▪ **Edificación en bloques aislados:** Ampliación y conexión de bloques laminares para conseguir formas singulares. Se pueden configurar espacios exteriores. Apenas pueden diferenciarse los espacios exteriores de los interiores.

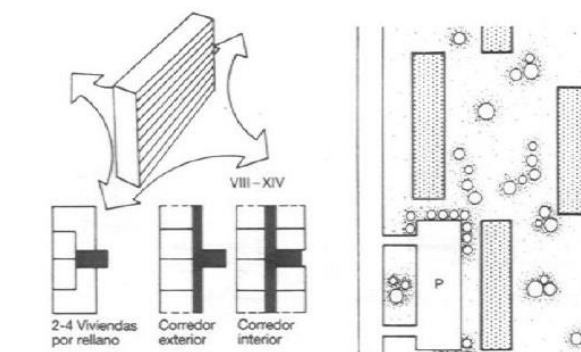


GRÁFICO 5. Edificación en Bloques Laminares  
Fuente: Arte de Proyectar en Arquitectura

▪ **Edificación en torres:** Forma constructiva aislada, situada libremente en el espacio, no puede configurarse el espacio exterior. A menudo como hitos urbanísticos relacionados con tejidos edificatorios de baja altura (planos).

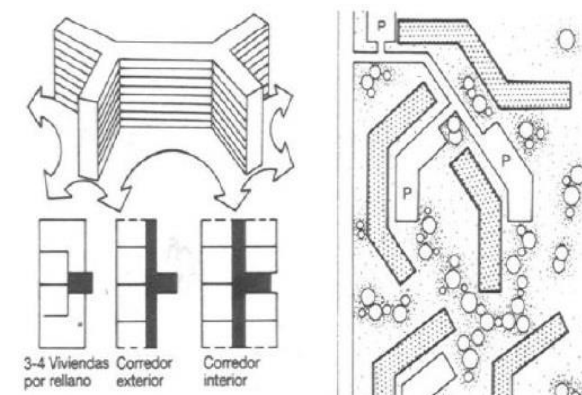


GRÁFICO 4. Edificación en Bloques Aislados  
Fuente: Arte de Proyectar en Arquitectura

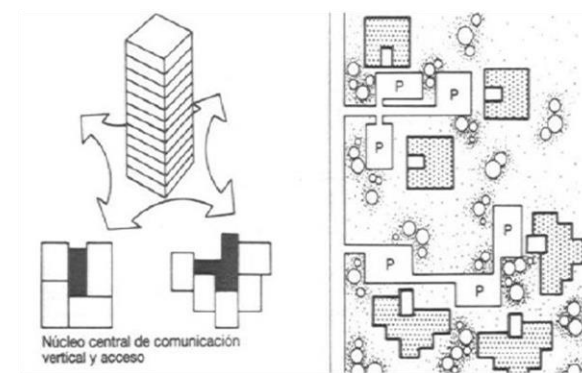


GRÁFICO 6. Edificio Torre  
Fuente: Arte de Proyectar en Arquitectura

<sup>7</sup> www.arquitecturacercana.com

<sup>8</sup> Normas Jurídicas de Nicaragua. Reglamento de Permiso de Construcción para el Área del Municipio de Managua (1982, 15 de Abril). www.legislacion.asamblea.gob.ni

<sup>9</sup> Solís Leytón, A.L. (2007) Reacondicionamiento de la Biblioteca Pública del Municipio de La Paz Centro, León. FARQ-UNI, Managua.

<sup>10</sup> www.rae.es

<sup>11</sup> Neufert, E. (14ª Edición) (1995). Arte de Proyectar en Arquitectura. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, S.A.

❖ **Por núcleo o tipo de familia<sup>12</sup>:**

Con base en lo dispuesto en la Constitución Política de la República de Nicaragua y para los efectos de la ley 677, se deberá entender por familia, el conjunto de personas conformado por los cónyuges, las uniones maritales de hecho y los hijos de ambos, menores de edad o mayores incapacitados; la constituida por la madre o el padre y sus hijos menores o mayores incapacitados que vivan con ella o él; y/o el grupo de personas que conviven bajo un mismo techo, unidas por vínculos de parentesco hasta tercer grado de consanguinidad, segundo de afinidad y primero de lo civil<sup>13</sup>.

De esto se derivan los tipos de núcleos familiares:

▪ **Sin núcleo**

- **Unipersonal:** No tiene núcleo familiar y sólo consta de una persona.
- **Compuesta:** También carece de núcleo familiar, y está formada por dos o más personas, que pueden o no estar emparentadas.

▪ **Nuclear**

- **Núcleo sin hijos:** Un núcleo familiar compuesto por una pareja sin hijos o hijas.
- **Núcleo con hijos:** Un núcleo familiar compuesto por una pareja con hijos o hijas sin núcleo propio.
- **Mono paternal:** Un núcleo familiar compuesto por un padre o una madre con hijos o hijas sin núcleo propio.
- **Ampliada:** Un núcleo familiar de cualquier tipo con el que conviven una o varias personas emparentadas.
- **Polinucleares:** Dos o más núcleos familiares.

A partir de la definición de los tipos de núcleos familiares, se diseña el tipo de apartamento o vivienda que conformarán los edificios multifamiliares, estableciendo así, parámetros técnicos y funcionales con base en las necesidades de cada familia y alcances de la inversión.

❖ **Por tipo de inversión:**

La inversión, según el Banco Central de Nicaragua, es la compra de bienes de capital por parte de las empresas con el fin de aumentar su potencial productivo, más la acumulación de inventarios<sup>14</sup>, clasificándose de la siguiente manera:

▪ **Inversión pública:** Es el gasto ejecutado por el Sector Público con el objetivo de incrementar, rehabilitar o mejorar la capacidad del país de producir bienes y/o servicios, según lo establecido en el inciso L del Arto. 4, Definiciones de la ley 550<sup>15</sup>. De igual manera, se entiende por inversión, el gasto dirigido a la formación bruta de capital fijo, como a la formación de capital humano; en ese sentido, la DGIP ha establecido en sus normativas dos Tipologías de Inversión Pública, es decir, dos formas de hacer inversión: el proyecto de inversión y el programa de desarrollo.

El Proyecto es “una iniciativa de inversión que implica la decisión sobre el uso de recursos para mantener o aumentar la producción física de bienes y servicios, concretizada en una obra física y en la adquisición de equipamiento<sup>16</sup>, siendo este, el que aplica al campo de la construcción directamente.

En la Ley 428, se establecen dos órganos rectores de la inversión pública en el sector de la vivienda, el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), cuyo objetivo es programar el desarrollo urbano y rural de la vivienda, y el FOSOVI, que es un órgano dentro de la administración del INVUR que tiene como objetivo promover la oferta y demanda de la vivienda de interés social<sup>17</sup>.

Así mismo, existe el Consejo Nacional de la Vivienda (Arto. 14, Ley 677), que es un órgano asesor y consultivo del INVUR y tiene facultades deliberativas, concertación y coordinación entre el Poder Ejecutivo, los otros Poderes del Estado, y las organizaciones respectivas de la Sociedad Civil que trabajan en el sector de la vivienda<sup>18</sup>.

▪ **Inversión Privada:** En el Arto. 99 de la Constitución Política de Nicaragua, dice que la iniciativa privada comprende en un sentido amplio, a grandes, medianas y pequeñas empresas, microempresas, empresas cooperativas, asociativas y otras<sup>19</sup>. Con esto, se puede deducir que un proyecto de inversión privada, es realizado por un empresario particular para satisfacer sus objetivos,

<sup>12</sup> Eustat. Definiciones - Tipo de Familia. [www.eustat.es](http://www.eustat.es)

<sup>13</sup> Hábitat Internacional Coalition – América Latina. Iniciativa de Ley de Vivienda Digna (2008, Mayo). [www.hic-al.org](http://www.hic-al.org)

<sup>14</sup> Banco Central de Nicaragua. Conceptos Básicos de Economía y Banca Central. Programas Educativos. [www.bcn.gob.ni](http://www.bcn.gob.ni)

<sup>15</sup> Ley de Administración Financiera y del Régimen Presupuestario. (Ley No. 550). [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni) (2005)

<sup>16</sup> Dirección General de Inversiones Públicas (DGIP) – Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. [www.snip.gob.ni](http://www.snip.gob.ni)

<sup>17</sup> Normas Jurídicas de Nicaragua. Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (2002, Mayo 2). [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni)

<sup>18</sup> Normas Jurídicas de Nicaragua. Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social (2009, Mayo). [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni)

<sup>19</sup> Asamblea Nacional. Texto de la Constitución Política de la República de Nicaragua con sus Reformas Incorporadas. La Gaceta – Diario Oficial (2014). [www.digesto.asamblea.gob.ni](http://www.digesto.asamblea.gob.ni)



esperando beneficios del proyecto con los resultados del valor de la venta de los productos (bienes o servicios) que generará el mismo<sup>20</sup>.

La inversión privada en el sector de la vivienda, se rige por la Cámara de Urbanizadores de Nicaragua (CADUR), que desde 1993 funciona como una asociación sin fines de lucro que agrupa a las principales urbanizadoras del país, con el objetivo principal de contribuir a la disminución del déficit habitacional, ofreciendo la mayor cantidad de viviendas con excelentes precios y óptimas condiciones a los usuarios<sup>21</sup>.

#### ❖ Por poder adquisitivo:

El poder adquisitivo es la capacidad que tienen las personas de comprar bienes y servicios con sus ingresos<sup>22</sup>. Designa la relación que es posible establecer entre el ingreso y los precios.

Con el fin de medir el poder adquisitivo, es necesario relacionar los aumentos de salarios con la evolución del costo de la vida. Estas mediciones son favorecidas por la existencia de índices que reflejan el nivel de precios de cierta cantidad de bienes correspondientes a determinadas necesidades. Pero este sistema de medición por índices, se complica por la interferencia de otra noción, la de nivel de vida<sup>23</sup>, que se refiere a un grado de confort material que un individuo o un grupo social logra obtener o aspira a conseguir<sup>24</sup>, lo que conlleva a una forma de estratificación social en la cual un grupo de individuos, comparten una característica común que los vincula socioeconómicamente, sea por su función productiva o "social", poder adquisitivo o "económico" o por la posición dentro de la burocracia en una organización destinada a tales fines<sup>25</sup>.

En Nicaragua, la estratificación social se basa en los niveles de ingresos mensuales de cada tipo de núcleo familiar, segmentándose en 5 niveles<sup>26</sup>:

- **Nivel A:** Considerado el nivel social Medio Alto y Alto, con ingresos mensuales mayores a \$700 dólares americanos, representan el 5.8% de la población.
- **Nivel B:** Con el 13% de las familias dentro de esta clase social, considerado nivel Medio, perciben ingresos mensuales que oscilan entre los \$350 y \$700 dólares americanos.
- **Nivel C:** Tienen ingresos mensuales entre los \$150 y \$350 dólares americanos, representan el 33.7% de las familias nicaragüenses y son considerados el nivel social Medio Bajo.

- **Nivel D:** Son el nivel social de pobreza, sus ingresos mensuales oscilan entre \$58 y \$150 dólares americanos, clasificándose en este nivel, el 35.8% de la población.

- **Nivel E:** El 11.7% de las familias nicaragüenses pertenecen a este nivel, considerado el de extrema pobreza, con ingresos mensuales de \$58 dólares americanos o menos.

## REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Las instalaciones de una edificación no deben ser concebidas como un aditamento ulterior al diseño arquitectónico, sino como parte integral del mismo. Las instalaciones, tecnologías, mobiliario y equipos no deben ser una solución para remediar un diseño arquitectónico inadecuado a las condiciones ambientales; por el contrario, en el diseño arquitectónico deben estar implícitas las soluciones de instalaciones y equipamientos. De esta forma se logran altos niveles de calidad de vida con eficiencia técnica.

Con respecto a la accesibilidad a servicios, la habitabilidad no puede definirse ni construirse independientemente de ellos. Un espacio puede considerarse habitable no sólo teniendo las condiciones espaciales y materiales mínimas, sino también, si dispone de accesibilidad a servicios y recursos propios de la condición de ciudadanía. Disponibilidad no sólo de confort y aseo, sino de acceso a servicios sanitarios, educacionales, culturales e informativos.

Estos servicios, deben ser accesibles en relación a dos variables: una que considera el tiempo necesario para su acceso según la movilidad disponible en cada sector, y la otra que trata de la calidad del servicio ofrecido, entendida como la relación entre la necesidad que debe satisfacer y las condiciones particulares con las que lo hace<sup>27</sup>.

De igual manera, existen requerimientos técnicos arquitectónicos con los que deben cumplir, como la circulación vertical, espacios que sirvan de puntos de encuentro para situaciones de desastres, rutas de evacuación, circulación vertical de emergencias, entre otros.

Para el buen funcionamiento de los edificios residenciales en altura, se deben proveer de los siguientes servicios de redes técnicas:

- Energía eléctrica
- Agua potable
- Alcantarillado sanitario

<sup>20</sup> [www.oocities.org](http://www.oocities.org)

<sup>21</sup> [www.cadur.org.ni](http://www.cadur.org.ni)

<sup>22</sup> Banco Central de Nicaragua. Conceptos Básicos de Economía y Banca Central. Programas Educativos. [www.bcn.gob.ni](http://www.bcn.gob.ni)

<sup>23</sup> La Gran Enciclopedia de Economía. Poder Adquisitivo. [www.economia48.com](http://www.economia48.com)

<sup>24</sup> [www.definicion.de](http://www.definicion.de)

<sup>25</sup> Centeno, S. (2013, 13 de marzo). Clases Sociales en Nicaragua. Club Ensayos. [www.clubensayos.com/usuario/samiccenteno.html](http://www.clubensayos.com/usuario/samiccenteno.html)

<sup>26</sup> INVUR. Plan Nacional de Vivienda de la República de Nicaragua (2005, Noviembre). [www.invur.gob.ni](http://www.invur.gob.ni)

<sup>27</sup> More, Mariela. Habitabilidad. Propuesta de discusión para el Código Ambiental de la C.A.B.A. (2009, Agosto). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.



- Sistemas de almacenamiento de agua
- Sistemas contra incendios
- Sistemas de aire acondicionado
- Sistema de abastecimiento de gas
- Recolección de desechos sólidos
- Telefonía
- Televisión por cable
- Internet

No obstante, existen normativas con las que se deben cumplir y aplicar en dependencia del tipo de proyecto que se desarrollará. En el caso de esta investigación, se aplicarán normativas para edificios de viviendas, las cuales están reguladas por las entidades correspondientes a cada servicio, dentro de las que se encuentran las siguientes:

❖ **Energía Eléctrica<sup>28</sup>:**

▪ **Instalaciones de enlace**

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y serán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento. Al diseñar una instalación se procurará repartir de la forma más equilibrada posible las cargas entre las tres fases de la red.

**Partes que constituyen las instalaciones de enlace:**

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Elementos para la Ubicación de Contadores (CC)
- Derivación Individual (DI)
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP)
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)

**Materiales de las instalaciones<sup>29</sup>**

Los conductores deberán ser de cobre forrado, con aislamiento adecuado para su uso. Las instalaciones entubadas es preferible que sean de tubería metálica, tubería de PVC rígido u otro tipo de tubería recomendado por las empresas reguladoras y distribuidoras de energía, al igual que se deben seguir sus indicaciones en cuanto a la cantidad de conductores que puede haber en cada ducto.

▪ **Grados de electrificación en viviendas**

➤ **Electrificación básica:** este se plantea como el sistema mínimo, a los efectos de uso, de la instalación interior de las viviendas en edificios nuevos. Su objeto es permitir la utilización de los aparatos electrodomésticos de uso básico sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

➤ **Electrificación elevada:** se utiliza en el caso de viviendas con una previsión importante de aparatos electrodomésticos que obligue a instalar más de un circuito de cualquiera de los tipos descritos anteriormente, así como una previsión de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad o con superficies útiles de las viviendas superiores a 160 m².

El Interruptor General Automático (IGA) es independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste. En suministros monofásicos, la intensidad nominal del IGA en función de la previsión de cargas viene dada por la tabla siguiente:

TABLA 2. ESCALONES DE POTENCIA PREVISTA EN SUMINISTROS MONOFÁSICOS		
ELECTRIFICACIÓN	POTENCIA (W)	CALIBRE DEL IGA (A)
Básica	5750	25
	7360	32
Elevada	9200	40
	11500	50
	14490	63
Fuente: Electrificación de Edificios		

▪ **Tipos de instalaciones para edificios de viviendas**

➤ **Contadores en forma centralizada en un solo lugar**

Este esquema es el que se utilizará normalmente en conjuntos de edificación vertical u horizontal, destinados principalmente a viviendas, edificios comerciales, de oficinas o destinados a una concentración de industrias.

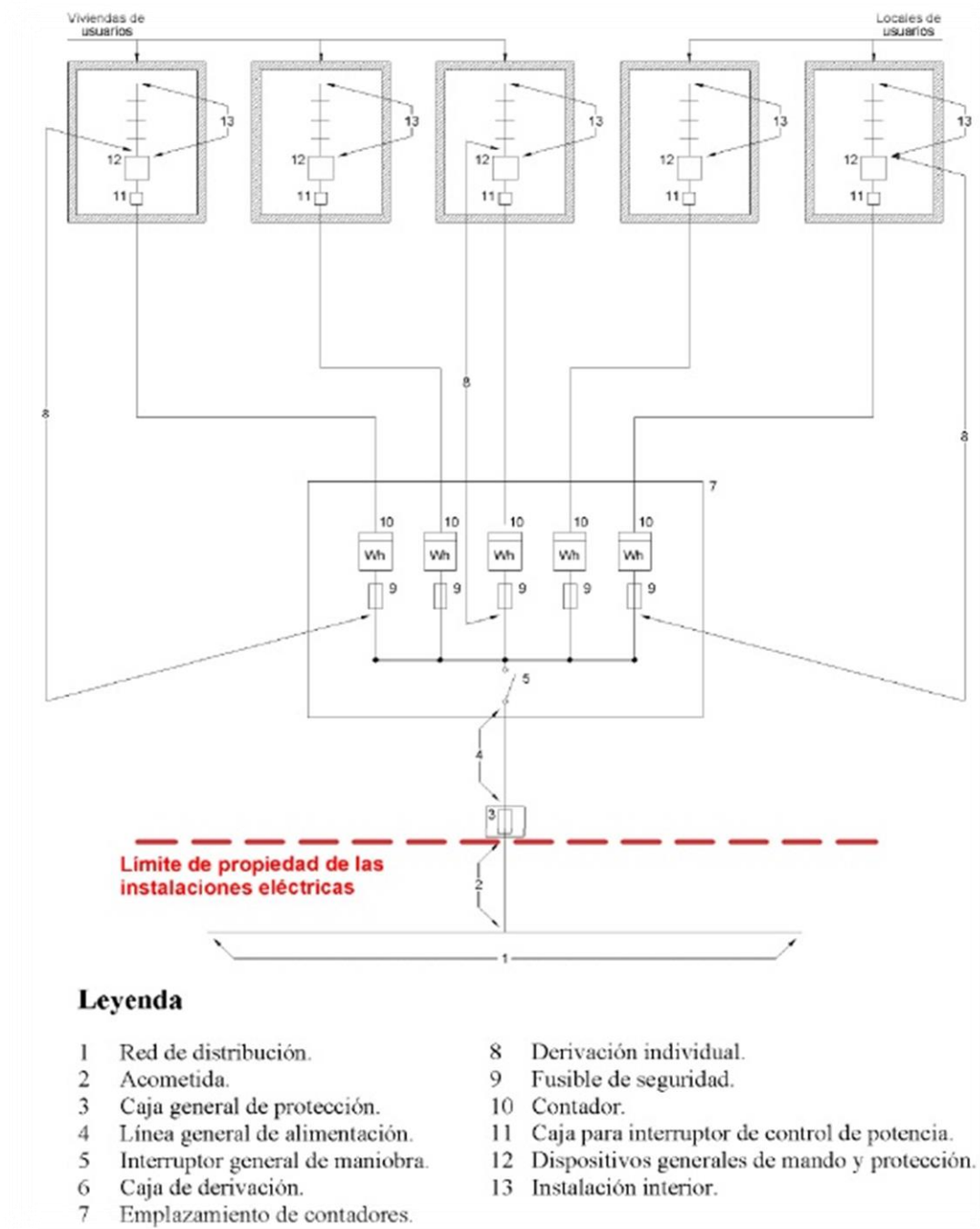
<sup>28</sup> Rodríguez Pozueta, M.A. (2009). Instalaciones Eléctricas en Edificios. Universidad de Cantabria, España.

<sup>29</sup> DISNORTE – DISSUR. Requisitos Técnicos y de Seguridad Mínimos en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

➤ **Contadores en forma centralizada en varios lugares**

GRÁFICO 7. Esquema para varios usuarios con contadores en forma centralizada en un solo lugar

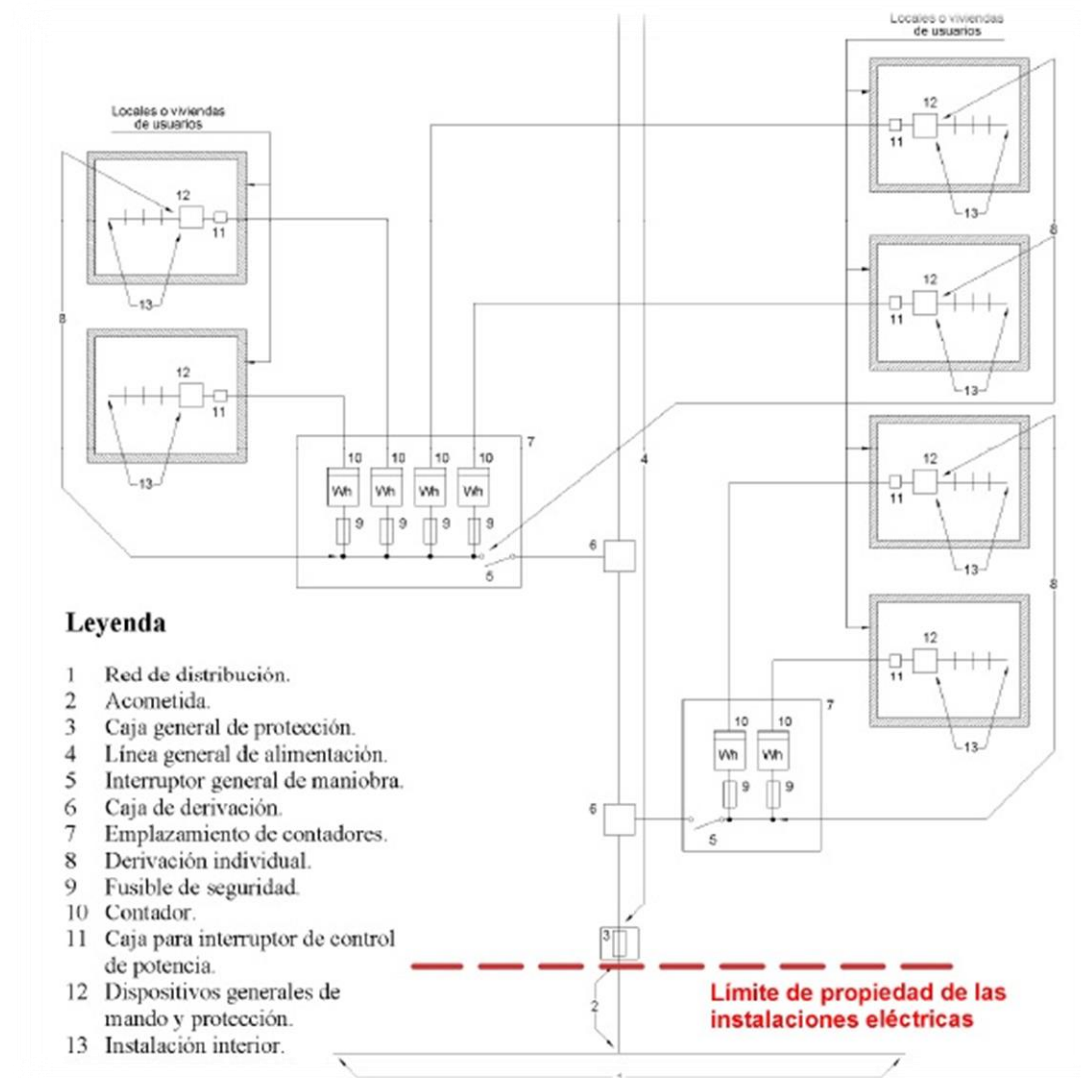
Fuente: Instalaciones Eléctricas de Edificios



Igualmente se utilizará para la ubicación de diversas centralizaciones en una misma planta en edificios comerciales o industriales, cuando la superficie de la misma y la previsión de cargas lo aconsejen. También podrá ser de aplicación en las agrupaciones de viviendas en distribuciones horizontal dentro de un recinto privado.

GRÁFICO 8. Esquema para varios usuarios con contadores en forma centralizada en varios lugares

Fuente: Instalaciones Eléctricas de Edificios



Este esquema se utilizará en edificios destinados a viviendas, edificios comerciales, de oficinas o destinados a una concentración de industrias donde la previsión de cargas haga aconsejable la centralización de contadores en más de un lugar o planta.

❖ **Agua Potable y Alcantarillado Sanitario**<sup>30</sup>

El Sistema de Alcantarillado Sanitario Condominial, que también puede ser usado en interconexión con un Sistema de Alcantarillado Sanitario Convencional, garantiza un índice de conectividad de los usuarios al sistema cercano al 100%, situación inusual cuando se instalan solamente redes de alcantarillado convencional. Otra ventaja radica en que impulsa la implementación conjunta de la red colectora y de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, evitando el deterioro de los cuerpos receptores y consecuentemente del medio ambiente.

▪ **Parámetros de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial**

- **Red pública:** distancias, materiales, ubicación, diámetros y recubrimientos de tuberías y dispositivos de inspección de la red pública.
- **Ramales condominiales:** distancias, materiales, ubicación, diámetros y recubrimientos de tuberías y dispositivos de inspección de los ramales condominiales.
- **Dimensionamiento hidráulico:** Diseño y dimensionamiento de las tuberías, caudales y pendientes en función de los caudales y dotación de agua potable de la localidad.
- **Dispositivos de inspección:** por razones de tiempo y costo, estos deberán ser prefabricados y de forma cilíndrica, aunque podrían también ser fabricados en el sitio en caso de que exista algún tipo de limitante en la localidad.

**SUELO URBANO**

El conjunto de funciones urbanas básicas; trabajo, vivienda, servicios y comercio; está sometido a un permanente proceso de cambio y renovación. En dicho proceso son decisivos, las premisas de suelo y emplazamiento de cada uno de los usos, los modos y esperanza de vida variables y una mayor movilidad, en el que los nuevos medios de transporte han facilitado la disgregación de esta mezcla, al posibilitar cubrir grandes distancias a costos accesibles<sup>31</sup>.

En Nicaragua, una de las principales razones para que al suelo urbano no se le haya dado el uso adecuado, se debe a que el gobierno, las ONG y la gran mayoría de los inversionistas privados centran sus recursos en el desarrollo de urbanizaciones y construcción de viviendas unifamiliares en serie, propiciando que las ciudades se extiendan horizontalmente. Esto debido a la falta de conocimiento y promoción para esta tipología de edificios y su funcionalidad por parte del gobierno.

<sup>30</sup> INAA, Ente Regulador. Guía de Criterios Técnicos para el Diseño de Sistemas. Normativa Alcantarillado Sanitario Condominial. Nicaragua.

<sup>31</sup> Dieter, J. Mehlhorn (2003). Atlas de Plantas de Vivienda – Casos Singulares. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

No obstante, cabe destacar que la cultura nicaragüense es un factor importante que impide la construcción de estos edificios, debido a que es costumbre nicaragüense, el tener espacios amplios en nuestros hogares, donde se pueda interactuar mejor con la familia y amistades.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la implementación de estos edificios habitacionales, proyectaría una mejor visión del futuro para nuestras ciudades, ya que se generaría un mayor aprovechamiento del suelo urbano, mejor obtención de recursos básicos, disminución de costos en las redes de infraestructura y abastecimiento equitativo de los equipamientos urbanos esenciales para la sociedad.

**REQUERIMIENTOS DE HABITABILIDAD**

Hablar de habitabilidad es asociar este concepto con acceso a servicios de red como agua o saneamiento, pero a la luz del desarrollo de las ciudades actuales y de la búsqueda de sustentabilidad, la reflexión sobre la definición contemporánea de habitabilidad se hace necesaria. Las nuevas conceptualizaciones acerca de la habitabilidad, la vinculan con la sustentabilidad del hábitat construido y a nociones de ciudadanía.

Según el Glosario de Arquitectura del CONICET, se define habitabilidad como la “condición sanitaria de una edificación y de todos sus componentes que permiten su ocupación”; es decir, la disponibilidad de servicios sanitarios en el interior de la vivienda, el acceso a agua potable ya sea corriente de red, o de pozo, y las condiciones materiales de la misma. Si bien la evaluación de la posesión o no de tales características permite la estadística de esta condición y su vinculación a nivel mundial. Cabe destacar la necesidad de incorporar otros parámetros a la reflexión sobre habitabilidad en ciudades contemporáneas, que deberán formar parte de los planeamientos estratégicos a partir de la interacción de los actores intervinientes, que se pueden basar en las posibles líneas de acción siguientes<sup>32</sup>:

- Establecer las condiciones de privacidad necesarias en cada uso: vivienda, hoteles, establecimientos educativos, etc.
- A partir de lo anterior, trabajar sobre la normativa para reconocer en ella estos distintos modos de privacidad y adecuarlos a la demanda de habitabilidad a la que debe responder.
- Determinar aquellos servicios mínimos a los que debe garantizarse el acceso.
- Establecer las condiciones de accesibilidad a partir del tiempo que transcurre hasta tener contacto con el servicio, la calidad, etc.

<sup>32</sup> More, Mariela. Habitabilidad. Propuesta de discusión para el Código Ambiental de la C.A.B.A. (2009, Agosto). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.



- Establecer la matriz biofísica disponible; agua, materiales, energía; evaluando flujos de recursos y su capacidad de dar respuesta a las necesidades de habitabilidad requeridas.
- Y a partir de estos flujos, determinar la capacidad edificatoria posible, y en el caso de importación de recursos, las acciones para compensar los impactos ambientales causados.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES<sup>33</sup>

La estructura, es el conjunto de elementos resistentes capaces de mantener la forma y cualidades de un edificio a lo largo del tiempo y bajo la acción de cargas o agentes externos. Entre sus principales características está el material que la conforma, los esfuerzos a los que está sometida y su conformación geométrica; y sus elementos son el suelo, las cimentaciones y la superestructura, que es la parte de la estructura donde se desarrollan las actividades humanas.

Así mismo, deben cumplir con las siguientes condiciones:

- **Equilibrio:** Reposo relativo.
- **Resistencia:** Se dará por las propiedades de los materiales y dimensiones de los elementos estructurales.
- **Estabilidad:** Se debe mantener a lo largo del tiempo con las propiedades que se diseñó.
- **Rigidez:** Es la propiedad de oponerse a las deformaciones excesivas, más allá de las permisibles, bajo la acción de cargas.

COMPATIBILIDAD ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

TABLA 3. MATRIZ DE RELACIONES ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS				
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	Concreto	Mampostería	Acero	Madera
SISTEMAS ESTRUCTURALES				
Estructuras Macizas				
Esqueletos Resistentes				
Estructuras Conformadoras De Superficies				
Estructuras Sometidas A Tracción				
Armaduras				

Fuente: Elaboración propia

<sup>33</sup> Apuntes de la asignatura de Lógica Estructural y Constructiva (2013). Docente: Arq. María Suyapa Tijerino Verdugo. Facultad de Arquitectura, UNI. Managua.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES

TABLA 4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES			
SISTEMA ESTRUCTURAL	SISTEMA CONSTRUCTIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Estructuras Macizas	Acero, Concreto.	<ul style="list-style-type: none"><li>Alta resistencia sísmica y a cargas laterales.</li><li>Estabilidad, equilibrio y rigidez.</li><li>Larga durabilidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altos costos de construcción.</li><li>Gran peso propio.</li></ul>
Estructuras de Esqueletos Resistentes	Acero, Mampostería, Madera.	<ul style="list-style-type: none"><li>Se puede modular y dar una carga tributaria a cada columna y viga.</li><li>Costos de construcción accesibles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Inestabilidad.</li><li>Se deben estabilizar con muros de cargas laterales o empotramiento de vigas y columnas.</li></ul>
Estructuras Conformadoras de Superficies	Acero, Concreto, Madera.	<ul style="list-style-type: none"><li>Se puede combinar con otros sistemas.</li><li>Rigidez.</li><li>Mayor distribución de cargas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Puede colapsar si no está convenientemente reforzada en los soportes.</li></ul>
Estructuras Sometidas a Tracción	Acero.	<ul style="list-style-type: none"><li>Estructura resistente y ligera.</li><li>Versatilidad y economía.</li><li>Cubren grandes claros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Por su falta de rigidez, necesita cargas muertas u otros miembros estructurales que amarren el sistema.</li></ul>
Armaduras	Acero, Madera.	<ul style="list-style-type: none"><li>Resistente a esfuerzos de tracción y compresión.</li><li>Rigidez.</li><li>Cubren grandes claros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Necesitan montarse sobre otro sistema estructural.</li><li>No hacen el cerramiento.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

❖ Configuración y Diseño Sísmico de Edificios

La configuración en general, se define como el tamaño y la forma del edificio. Sin embargo, también incluye la naturaleza, tamaño y situación de elementos estructurales y no estructurales que pueden influir en el comportamiento estructural, además de los tres factores siguientes:

- Los requisitos del terreno.
- Los requisitos del programa de necesidades del edificio.
- Los requisitos de imagen o apariencia.

Otro factor a tomar en cuenta, son las proporciones del edificio, que pueden ser más importantes que su tamaño absoluto, por lo que se debe dar una buena relación de esbeltez (altura – anchura). Así mismo, la simetría desempeña una importante labor al garantizar que el centro de masa y el centro de resistencia se localicen en el mismo punto, por lo que se debe considerar detenidamente la ubicación del núcleo estructural y funcional del edificio.

### HÁBITAT RESIDENCIAL Y SUSTENTABILIDAD<sup>34</sup>

El hábitat residencial sustentable implica que los procesos habitacionales deberían considerar las necesidades de los habitantes, sus expectativas, sus relaciones sociales, las posibilidades de convivir y tener derecho a la ciudad. Por otro lado, implica que el medio ambiente tanto natural como construido, sea tomado en consideración para aprovechar sus potencialidades y protegerlo.

Dentro del hábitat residencial sustentable, la vivienda, además de ser un objeto físico que acoge a una determinada familia, es por sobre todo un sistema en el cual las diversas escalas, tanto territoriales como socioculturales, se relacionan entre sí. Estas escalas incluyen, a lo menos, la unidad de vivienda, su entorno inmediato, el conjunto habitacional, el barrio y su contexto urbano mayor, así mismo, se relacionan de una manera continua y no meramente física, ya que también se asocian con su contexto político institucional, tecnológico, formativo y territorial.

#### ❖ Sistema y Proceso Habitacional

El sistema habitacional es determinado por la relación que existe entre tres escalas territoriales, como son: la vivienda, que se define como la unidad física entendida como casa que además está integrada por el terreno, la infraestructura de urbanización y de servicios; el entorno inmediato, el cual se refiere al territorio entre lo público y lo privado que cuenta con diversas dimensiones y tipologías, incluyendo pasajes, calles pequeñas, plazas, patios comunes o corredores; y el conjunto habitacional, que incorpora las distintas unidades de vivienda y los entornos conformándolos con calles, equipamientos, espacios públicos, entre otros. Este se encuentra claramente delimitado e inserto en un contexto mayor.

El proceso habitacional se refiere a un dinamismo del hábitat, es decir, que las fases como la prospección, planificación, programación, diseño, construcción, asignación y transferencia,

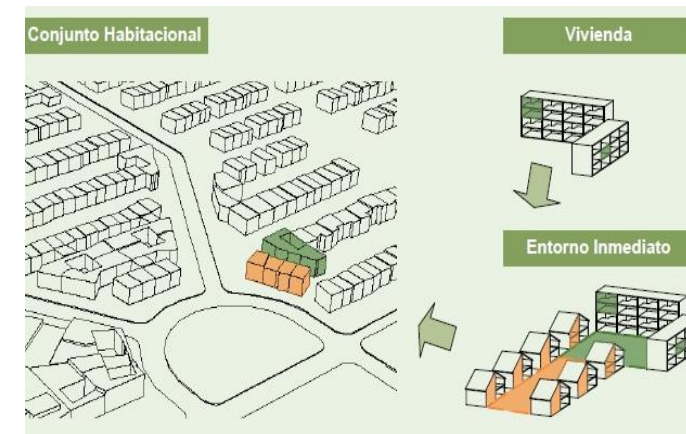


GRÁFICO 10. Sistema Habitacional  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### ❖ Bienestar Habitacional

Bienestar Habitacional se refiere a la percepción y valorización que diversos observadores y participantes le asignan al total y a los componentes de un hábitat residencial, en cuanto a sus diversas propiedades o atributos, en sus interacciones mutuas y con el contexto en el cual se inserta, estableciendo distintas jerarquizaciones de acuerdo a variables de orden fisiológico, psicosocial, cultural, económico y político, basándose en un conjunto de factores considerados como relevantes para poder evaluar el bienestar habitacional de las viviendas en sus distintas escalas.

- **Físico Espacial:** Condiciones de diseño relativas a la estructura física de las escalas territoriales del hábitat residencial, evaluadas según variables de dimensionamiento, distribución y uso.
- **Psicosocial:** Comportamiento individual y colectivo de los habitantes, asociados a sus características socioeconómicas y culturales, evaluado según condiciones de privacidad, identidad y seguridad ciudadana.
- **Térmico:** Condición térmica que presenta la vivienda, que se evalúa por la temperatura y la humedad relativa del aire al interior de ella y el riesgo de condensación. Estas características están condicionadas por la renovación y velocidad del aire; las características térmicas del entorno; el diseño y la forma de la vivienda; el tamaño, orientación y ubicación de ventanas y muros; las condiciones climáticas exteriores y las condiciones de habitar (uso y tipo de calefacción, etc.).



GRÁFICO 11. Proceso Habitacional  
Fuente: Bienestar Habitacional

<sup>34</sup> Instituto de la Vivienda; Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. Bienestar Habitacional. Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable (2004, Agosto). Chile



- **Acústico:** Condición acústica que presenta la vivienda que se evalúa por la aislación acústica a la transmisión del ruido aéreo y amortiguación a la propagación del ruido mecánico o de impacto, originados en fuentes externas y/o internas de la edificación, que presentan los elementos horizontales y verticales que conforman sus cerramientos. Está condicionada por la fuente de ruido, la forma de transmisión o propagación y el diseño, tamaño, forma y materialidad de los elementos que conforman la envolvente.
- **Lumínico:** Condición lumínica que presenta la vivienda que se evalúa por la iluminación natural que presentan los diferentes recintos. Está condicionada, por la radiación solar exterior y el potencial de captación dado por el tamaño, ubicación, orientación y calidad de los elementos translúcidos, por la forma del recinto en relación al punto de captación de luz y las características de reflexión, absorción y transmisión de los paramentos interiores.
- **Seguridad y mantención:** Condición de durabilidad y capacidad de administración que se asigna a los espacios y construcciones propuestas en acuerdo a las características socioeconómicas de sus habitantes y a las características del medio geográfico en que se emplazan, evaluada a partir de aspectos de seguridad estructural, seguridad contra fuego, seguridad contra accidentes, seguridad contra intrusiones, durabilidad y mantención.



GRÁFICO 12. Factores de Bienestar Habitacional  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### ❖ Proceso de Diseño

El proceso de diseño puede entenderse como el conjunto de acciones y productos paralelos, sucesivos, retro alimentarios, que con un fin común, dan una respuesta o proponen un resultado, que requiere información, integración y síntesis. En este contexto, el diseño residencial se entiende como

el proceso de conformación y configuración espacial para el alojamiento de la vida humana, otorgándole forma (orden interno del objeto) y figura (apariencia externa).

A su vez, en el proceso de diseño se pueden identificar diversas fases o subprocesos: síntesis conceptual, síntesis imaginativa o formal, ejecución o materialización y uso u ocupación, en un proceder no siempre lineal entre fase y fase sino que iterativo, interactivo, intercambiable y complementario.

Esta investigación se centra en la primera fase del proceso de diseño, es decir, en la síntesis conceptual, precisa identificar el problema, el cual debe ser observado, definido, interpretado, diagnosticado, analizado y sintetizado. Entendido el problema, es necesario reconocer el contexto (socioeconómico, cultural, político, formativo, territorial), en el que se inserta y que lo determina, junto con las necesidades del habitante y sus aspiraciones. Todo ello con el fin de elaborar los requerimientos y recomendaciones de diseño, que no son sino las exigencias o condiciones que debería satisfacer la propuesta arquitectónica.

#### ❖ Formulación de Recomendaciones

Los factores detallados anteriormente, son útiles para evaluar el estado del bienestar habitacional, a partir del cual se identifican y sintetizan los principales problemas que se presentan en la tipología residencial. No obstante, dentro del proceso de diseño, los factores a utilizar para la evaluación no resultan adecuados para formular las recomendaciones de diseño, ya que el bienestar habitacional tiene que comprenderse como la integración, entre otros, de todos los factores evaluados y no como la respuesta individual a cada uno de ellos.

Esto se debería a que en sí mismos no conducen a elementos espaciales que favorezcan la apropiación del espacio por parte del habitante, ya que el bienestar depende en parte de la interrelación de los factores estudiados. Es decir, no resulta de gran utilidad mejorar las condiciones térmicas de un recinto si esta solución afecta el bienestar acústico y al mismo tiempo la privacidad y los hace más pequeños. Lo que significa que es necesario reconocer el impacto que cada factor tiene sobre los demás, a fin de proponer espacios más habitables. Para esto, se hizo necesario interrelacionar estos factores transformándolos en cualidades del espacio que potenciarían la apropiación del mismo.

Para comprender esta transformación, se entiende que el Bienestar Habitacional está directamente relacionado con la calidad del hábitat residencial. La calidad puede entenderse en dos sentidos complementarios: por un lado, como el conjunto de propiedades inherentes a una cosa, y por otro, como el resultado del acto de apreciación y valoración de dichas propiedades. Por tal motivo, no se puede hablar de una "calidad única", dado que ésta depende de la evaluación que el habitante le otorgue a su hábitat.

Una mejor calidad residencial dependerá, entonces, de diversos aspectos incluyendo los propios del sistema habitacional, del habitante y de las circunstancias en que éste se relacione con el sistema. De esta forma, es posible pensar en cualidades del espacio construido que, a través de su interrelación potenciarían la calidad del hábitat residencial.

Estas cualidades potencian a los habitantes una mayor apropiación del espacio, favoreciendo de esta forma una mejor relación con su hábitat. Éstas no pueden ser consideradas aisladamente, sino en su interrelación y complementariedad mutua, estableciéndose seis cualidades del espacio:

- **Estructura:** Conjunto de relaciones coherentes entre elementos, hechos o fenómenos que permiten reconocer una totalidad.
- **Diversidad:** Condición del espacio de proporcionar alternativas de expresión, conformación y uso, considerando la heterogeneidad de los habitantes.
- **Estancia:** Capacidad del espacio de invitar y facilitar la permanencia sostenida de las personas.
- **Seguridad:** Calidad del espacio físico y social que contribuye a la exención de peligro, daño o riesgo.
- **Flexibilidad:** Calidad que hace al espacio susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.
- **Identidad:** Conjunto de rasgos propios del espacio que lo hacen singular y que permiten distinguirlo de otros, facilitando el reconocimiento y aprehensión por parte del habitante.

Las cualidades se entienden como cada una de las condiciones que, definiendo el espacio construido, le son propias y lo distinguen. Para lograr dichas cualidades se han propuesto aspectos de diseño que modifican y definen las cualidades espaciales deseadas a fin de lograr espacios cualitativamente óptimos. Los aspectos de diseño son los siguientes:

- **Contextualización:** Determinado entorno físico o de cualquier otra índole, que incide en el espacio.
- **Conformación Espacial:** Distribución de las partes que forman un conjunto en un espacio determinado;
- **Control Espacial:** Elementos que propician el dominio de los habitantes en un determinado territorio.

- **Funcionalidad:** Organización de las partes a fin de favorecer el correcto desarrollo de las distintas actividades que se dan en el espacio arquitectónico o urbano.
- **Confort:** Condiciones del espacio que propician bienestar y comodidad.
- **Solución Constructiva y Materialidad:** Concreción de un modelo de diseño caracterizando sus componentes.
- **Expresión Formal:** Conjunto de signos estructurados que facilitan la legibilidad de un elemento o espacio arquitectónico.

#### Herramientas de diseño según escala territorial:

- **Escala Vivienda:** Dimensionamiento referido a escala y proporción de espacios y elementos al interior de la vivienda; y definición de la forma de cada recinto.
- **Escala Entorno:** Dimensionamiento referido a escala y proporción de cada entorno y de sus elementos; y articulaciones entre espacios y volúmenes.
- **Escala Conjunto:** Dimensionamiento referido a escala y proporción de espacios y elementos; y organización espacial del conjunto.



GRÁFICO 13. Formulación de Recomendaciones  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### ❖ Recomendaciones de Diseño según las Cualidades del Espacio

La estructura bajo la cual están formuladas las recomendaciones se presenta de la siguiente manera:

**Área Temática:** Expuesta según escala y asociada a los problemas detectados que se presentan generalmente. Cada una de estas áreas problema se relaciona con una o más cualidades del espacio, las cuales se aspira a mejorar a través de las recomendaciones de diseño.



**Requerimientos:** Exigencias o condiciones que debería satisfacer la respuesta de diseño. Consta de tres partes: una premisa, un conjunto de supuestos y algunas sugerencias.

**Recomendaciones:** Propuestas específicas de diseño orientadas a corregir los problemas detectados en una o varias de las escalas consideradas.

**Mantenimiento y Gestión:** En algunos casos, se incluyen recomendaciones importantes a considerar por el habitante para el mantenimiento y por los agentes involucrados en el proceso habitacional en temas de gestión.

### 1.1 La Vivienda como Sistema

Las propuestas arquitectónicas no reconocen la necesaria “vinculación integral” que deberían tener las escalas habitacionales. Dan respuestas parciales a las necesidades de los habitantes, intentando resolver dichos requerimientos sólo en una escala, sin obtener beneficios intencionados de la integración de las escalas vivienda, entorno y conjunto.

#### Requerimiento:

El diseño habitacional, debe reconocer la vivienda como un sistema integral que contiene, a lo menos, tres escalas territoriales: vivienda, entorno y conjunto, relacionadas dinámicamente entre sí.

#### Recomendaciones:

1. La propuesta arquitectónica debería ser considerada como una respuesta integral y sistémica a las imposiciones del medio, a las necesidades del habitante y a los requerimientos del propio edificio por perdurar en el tiempo y el lugar.
2. Las propuestas arquitectónicas, deben garantizar una respuesta eficiente a las necesidades del habitante, utilizando las fortalezas y potencialidades que aporta cada una de las tres escalas consideradas, tanto en la solución programática como en la de acondicionamiento físico ambiental y en la relación que se plantee con el contexto.
3. Las propuestas arquitectónicas, en cuanto respuestas eficientes a imposiciones, necesidades y requerimientos, deben considerar el emplazamiento del edificio, el diseño y especificación de su estructura y de su envoltorio, y la incorporación de mecanismos activos y uso de recursos disponibles para garantizar máxima calidad y eficiencia.



GRÁFICO 14. Vivienda como Sistema: Vivienda, Entorno, Conjunto  
Fuente: Bienestar Habitacional

4. Considerar en el diseño arquitectónico, las intervenciones de las personas en el proceso de habitar la vivienda, con el propósito de facilitar la progresividad y anticipar los posibles impactos que ellas pueden generar en las distintas escalas.

### Mantenimiento y Gestión

5. Para resguardar que las intervenciones intuitivas e inevitables de los habitantes contribuyan al bienestar habitacional, es importante contemplar un acompañamiento técnico, legal y social postventa.

### 1.2 Escala Conjunto Habitacional

#### 1.2.1 Identidad

Los habitantes de los conjuntos residenciales tienen dificultad para identificarse con ellos, lo que puede ser motivado por la monotonía formal, espacial y funcional de dichos conjuntos.

#### Requerimiento:

El diseño habitacional debe propiciar la identidad a través de una expresión formal que genere estructuras espaciales diversas, que permitan ofrecer alternativas funcionales a los múltiples grupos humanos que acogen.

#### Recomendaciones:

1. Incorporar en el diseño elementos que favorezcan la identificación de los habitantes con el conjunto: Diseño de las fachadas, con el uso del color, la forma volumétrica, las características de los vanos, etc.
- Tipos de vivienda según característica de los hogares y actividades productivas (taller, comercio local, oficios informales, etc.).
- Diversificar los espacios, a través del manejo de elementos como: proporción, jerarquía, escala, etc.
- Equipamiento que reconozca la diversidad de edades según el ciclo de vida de los habitantes.
- Estructura vial que favorezca la circulación peatonal del conjunto y la conectividad vehicular con la ciudad.
2. Contemplar dentro del espacio público y común del conjunto alternativas como:

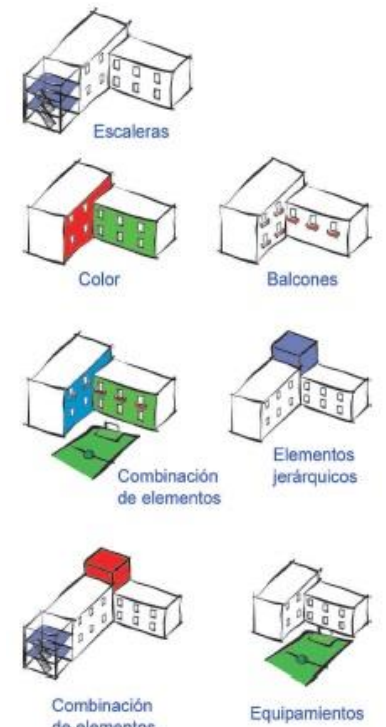


GRÁFICO 15. Identidad de Edificaciones del Conjunto  
Fuente: Bienestar Habitacional

- Espacios de uso simultáneo que pueden lograrse a través de la posibilidad de subdivisión de un gran espacio, como el salón en la sede social, donde pueden dictarse talleres, charlas y cursos al mismo tiempo.
- Espacios contiguos de uso paralelo, como por ejemplo la localización de juegos para niños adyacente a lugares de estancia para adultos mayores.
- Espacios multiuso como las canchas, donde en momentos distintos, puede usarse el mismo espacio para diferentes deportes.
- Presencia de espacios para discapacitados en las tres escalas, vinculados a secuencias de circulaciones que les permita recorrer desde su vivienda todos los espacios del conjunto.

### 1.2.2 Diseño de áreas libres

Algunos conjuntos habitacionales presentan áreas libres deterioradas, generadas principalmente por problemas de diseño asociados a áreas residuales, áreas cuyo diseño no corresponde al uso asignado y áreas que no propician el dominio territorial.

#### Requerimiento:

La conformación espacial de las áreas libres del conjunto, debería estar diseñada como una totalidad según una imagen objetivo, en donde cada uno de los espacios tenga una funcionalidad asignada y exista una relación explícita entre ellos.

#### Recomendaciones:

1. La forma en que se agrupen los volúmenes y la dimensión de los espacios generados, deberían considerar el rol que cumplen dentro del esquema organizativo del conjunto, procurando siempre que exista un adecuado control visual y un real uso del espacio.
2. Asignar un rol específico a cada una de las áreas libres generadas, e incluir en el diseño arquitectónico, recursos como el mobiliario urbano y la iluminación, que inciten a dicho uso. En los planos generales de arquitectura, debería señalarse el equipamiento y mobiliario urbano (lugares de estar, pérgolas, etc.) en áreas comunes, con sus detalles correspondientes, incluyendo propuestas de equipamiento diferenciado que consideren la diversidad de necesidades de los grupos de habitantes, las cuales requerirán además, de localizaciones distintas en el conjunto.
3. El diseño de los conjuntos habitacionales, debe evitar la generación de áreas residuales, por medio de una respuesta adecuada de las formas de agrupación de los volúmenes, a las condiciones topográficas, geométricas y viales del terreno donde se emplaza el conjunto.
4. La planificación y diseño de las áreas de estacionamientos debería considerar:

- Respetar la estructura general del conjunto, respondiendo a los roles públicos, comunes o privados previamente asignados.
- Buscar el dominio visual de dichas áreas desde las viviendas.
- Localizar dichas áreas con relación directa a las vías de acceso o vías estructurantes del conjunto, respetando la jerarquía vial existente, sin interrumpir flujos ni funciones.
- Buscar centralizar las áreas de estacionamiento liberando flujos vehiculares del resto del conjunto, otorgando la posibilidad de conexiones y recorridos peatonales o ciclo vías.
- Evitar la superposición de las áreas de estacionamiento con actividades incompatibles, ejemplo: juegos infantiles, buscando relacionarlos con áreas complementarias (bordes, límites, etc.).

5. En general, la forma de resolver los bordes del conjunto, dependerá de los límites a los que éste se enfrente. Un límite duro se refiere al espacio caracterizado por constituir ruptura espacial como muros, panderetas o también autopistas y canales que interrumpen el espacio. Por otro lado, un límite blando se refiere al espacio caracterizado por ofrecer continuidad y permeabilidad en el territorio, estos generalmente son transparentes como elementos vegetales, rejas, etc. Para todas las tipologías de viviendas, la resolución de límites debería estar en función del dominio territorial, de tal forma que ante un límite duro debería asociarse un espacio contiguo de dominio privado o semiprivado, mientras que frente a un límite blando se debería asociar un espacio contiguo de dominio público, semipúblico o semiprivado.

6. Considerar el diseño de áreas intermedias entre conjuntos habitacionales, como un elemento de transición que permita la coexistencia de conjuntos con diferencias socioeconómicas, a fin de avanzar en la integración urbana.



GRÁFICO 16. Diseño de Áreas Libres  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### Mantenimiento y Gestión:

7. Considerar la mantención de áreas verdes y generación de arborización en calles y pasajes, asignando las responsabilidades y el costo que implica.
8. Considerar la necesidad de entregar un Reglamento de Copropiedad Tipo para la administración.

9. Aumentar o incentivar la participación y gestión.

10. Desarrollar herramientas de gestión para asegurar la habilitación de las áreas de reserva a corto plazo.

### 1.2.3 Tamaño y funcionalidad

El tamaño de los conjuntos habitacionales no es considerado como un factor que genere criterios de diseño respecto a su equipamiento, inserción en la trama urbana, conformación del espacio público y tipo de agrupación.

#### Requerimiento:

La funcionalidad y la conformación espacial del conjunto deben resolverse de acuerdo al tamaño del mismo.

#### Recomendaciones:

1. El diseño de los conjuntos debe generar una estructura física clara y jerarquizada buscando:

- Responder explícitamente a la estructura vial, morfológica y funcional del contexto en el cual se inserta, de acuerdo a su tamaño.
- Articulación de espacios abiertos con carácter propio, ordenados secuencialmente.
- Definiendo los espacios abiertos en relación con el número de hogares que tienen dominio sobre él.
- Generando estructura vial articuladora.
- Acceso al conjunto habitacional y a las sub áreas, articulado y fácilmente identificable por el habitante.

2. La conformación espacial debe generar espacios comunitarios reconocibles con equipamiento de escala intermedia, útil para uso de los residentes y que favorezca el dominio territorial.

3. El equipamiento debe ser estructurador del conjunto, cumplir con funcionalidad y dimensionamiento.

- La disposición del equipamiento y las áreas verdes, en el caso de conjuntos pequeños (<50 viviendas) y/o medianos (50 - 300 viviendas) deberán ser preferiblemente centrales al conjunto, presentar dimensiones que permitan mantener un adecuado control del espacio y contar con una iluminación artificial a escala peatonal que genere mayor sensación de seguridad nocturna. En conjuntos de mayor tamaño (>300 viviendas), es recomendable que el equipamiento se encuentre distribuido orgánicamente, generando núcleos que sirvan de manera equidistante a la población y que establezcan una relación jerárquica a fin de responder a la estructura general del conjunto.

4. El equipamiento comunitario y las áreas verdes deben estar localizados cercanos el uno del otro, a fin de potenciarse, independiente del tamaño del conjunto.

5. La definición del tipo de equipamiento comunitario debe considerar, además del cuadro normativo (centro comunitario, plaza con juegos infantiles, canchas múltiples, centro de uso múltiple – alternativo, áreas verdes) el equipamiento existente en el área en cuanto a ampliación de coberturas y/o atención de necesidades aún no contempladas.

#### Mantenimiento y Gestión:

6. El diseño de las áreas verdes debe evitar grandes paños de césped, salvo que el alto costo de su mantención sea asumido en los gastos municipales.

7. Considerar la mantención de las áreas de cesión mientras se habilitan, a fin de evitar su deterioro.

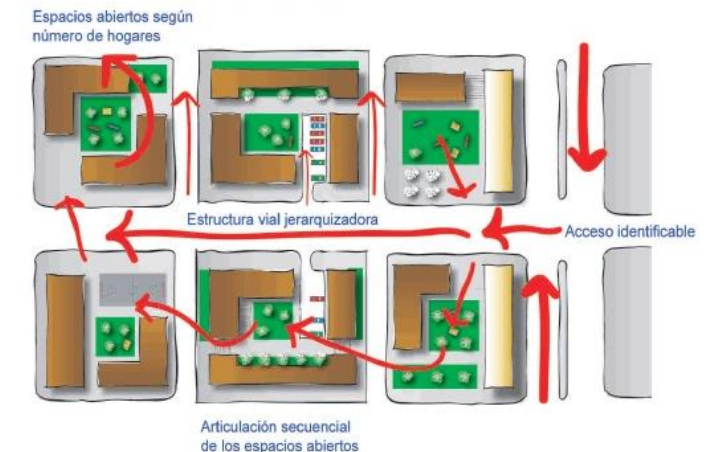


GRÁFICO 17. Estructura del Conjunto, Clara y Jerarquizada  
Fuente: Bienestar Habitacional

### 1.3. Escala Entorno Inmediato

#### 1.3.1 Conformación

Los entornos inmediatos son generados sin un diseño que responda a una funcionalidad explícita.

#### Requerimiento:

La conformación espacial de los entornos inmediatos a la vivienda debe responder a la funcionalidad y al confort deseado.

#### Recomendaciones:

1. Orientación: Privilegiar el asoleamiento mínimo necesario dependiendo de la actividad, como por ejemplo, un entorno destinado a juego requerirá de sol en invierno y sombra en verano.
2. Proporción: Utilizar proporciones de 1:2 mínimo entre altura y distanciamiento entre volúmenes, para garantizar el asoleamiento en invierno y considerar que proporciones inferiores a 1:1 generan falta de privacidad.
3. Forma: El diseño de los entornos inmediatos para actividades de permanencia, debe consultar la generación de espacios o sub espacios, cuya geometría se resuelva en función de formas básicas o



puras. Los entornos destinados a circulación deben responder a espacios tensionados o direccionados.

4. Flujos y accesos: La disposición de accesos a las viviendas y circulaciones verticales y horizontales, deben formar parte del entorno, apuntando al control visual y la seguridad.

5. Equipamiento: El equipamiento debe insertarse armónicamente en el entorno donde se encuentre localizado.

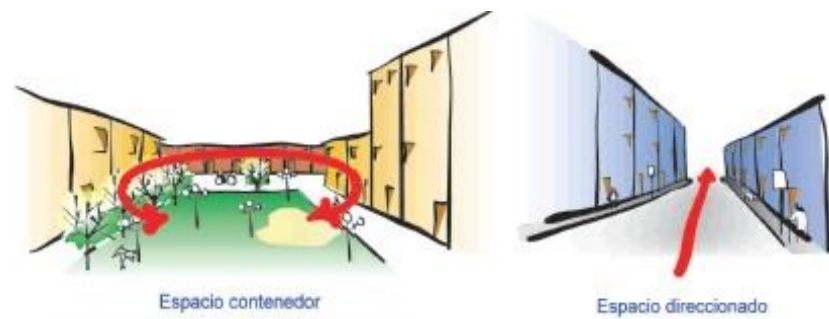


GRÁFICO 18. Conformación del Conjunto  
Fuente: Bienestar Habitacional

### 1.3.2 Control Espacial

Los entornos inmediatos, que no evidencian el desarrollo de actividades complementarias a la vivienda, ni favorecen el control espacial por parte de los habitantes, se perciben con un menor grado de seguridad residencial.

#### Requerimiento:

Los entornos inmediatos se deben diseñar, considerando un control espacial efectivo por parte de los habitantes sobre los distintos elementos que lo conforman.

#### Recomendaciones:

- Los entornos favorecen el control por parte de los habitantes a través de:
  - Disposición de accesos y flujos insertos en el entorno, generando control por la funcionalidad cotidiana.
  - El diseño de bordes mixtos con presencia de recintos públicos y privados de la vivienda, favoreciendo un mayor grado de control del espacio por parte de los habitantes e incidiendo en la seguridad.
  - Los usos definidos para el entorno y el grado de equipamiento propuesto.
  - Las circulaciones verticales y horizontales no sólo deben ser consideradas desde el punto de vista funcional, sino como elementos que aportan al control y seguridad de los entornos.

2. El proyecto debe considerar en su memoria, definiciones relativas a los entornos, estableciendo sus mecanismos para generar:

- Control espacial
- Apropiación espacial
- Seguridad

3. Todos los volúmenes que enfrenten un entorno, deben generar control visual sobre ese espacio a través de ventanas, puertas, balcones, etc.

4. Diseñar el mobiliario urbano de escala vecinal, orientado a la seguridad y función de los espacios.

5. El diseño de los entornos debe considerar los aspectos relativos a la seguridad, considerando definiciones claras de límites, definición de actividades y flujos e incorporación de iluminación.

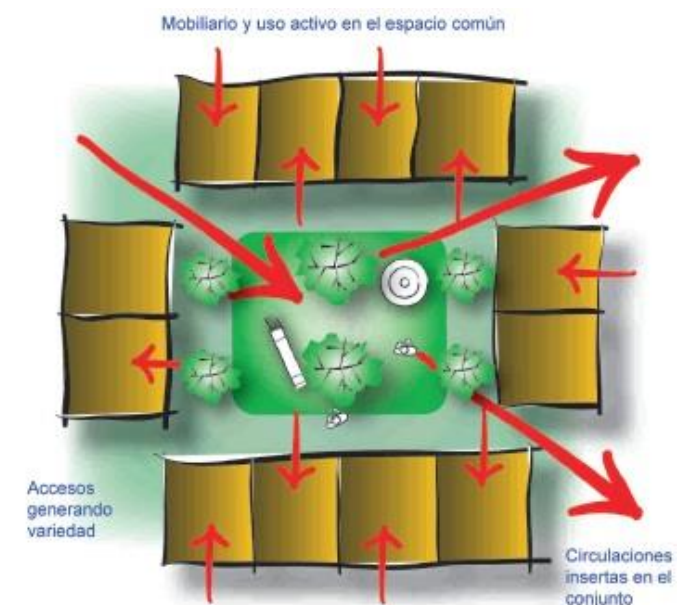


GRÁFICO 19. Control Espacial del Conjunto  
Fuente: Bienestar Habitacional

6. Mejorar la iluminación de los espacios y potenciar a través del diseño la manifestación de actividades. Buscar luminarias que no tengan luz directa que afecte al habitante – sin deslumbramiento.

#### Mantenimiento y Gestión:

- Lograr que las organizaciones de escala vecinal y del conjunto estén activas y cumpliendo sus roles y funciones.
- Estimular constantemente el uso y apropiación de los entornos inmediatos.
- Incorporar manuales de mantención de los entornos junto a la entrega de las viviendas a sus propietarios.
- Considerar en el Reglamento de Copropiedad el pago de la iluminación de los espacios públicos o semipúblicos, por medio de los gastos comunes.

### 1.3.3 Definición de Límites Secundarios

El diseño de los entornos inmediatos a la vivienda no considera espacios de transición, afectando la privacidad al interior de la vivienda y la seguridad, control y mantención de los mismos.

**Requerimiento:**

El diseño debe establecer límites secundarios claros y determinar los grados máximos de permeabilidad, con el fin de evitar la pérdida de privacidad, seguridad y mantención de los espacios, asegurando diversas calidades espaciales por funcionalidad y control espacial.

**Recomendaciones:**

1. El diseño de los entornos inmediatos a las viviendas, debe favorecer un control visual de todos los tipos de espacios que lo conforman, los límites secundarios deberán garantizar esta condición.

2. El diseño debe considerar la diversidad espacial existente y dar respuesta a aspectos como:

- Intromisión visual
- Privacidad
- Control visual
- Funcionalidad (coexistencia de actividades).

3. El diseño debe evitar la ubicación de puertas de recintos privados e íntimos de la vivienda, enfrentadas con la puerta de acceso y en franca relación con el espacio exterior.

4. El diseño debe procurar por parte de los habitantes, una lectura clara de los entornos, con gradientes de espacios desde lo más público a lo más privado.

5. La escala entorno debe contar con elementos que propicien la privacidad al interior de la vivienda:

- Configurar elementos o espacios de transición entre lo público exterior y lo privado interior.
- Diseñar las fachadas de tal modo que su distanciamiento y la ubicación de vanos contribuyan al control y eviten la intromisión visual.
- Establecer filtros entre espacios de distinta condición (público – privado) y función. Los espacios de transición tienen relación con la estructura vial y de equipamiento de los conjuntos, por lo que ellos se complementan en el diseño.

**Mantenimiento y Gestión:**

GRÁFICO 20. Límites Secundarios  
Fuente: Bienestar Habitacional

6. El municipio debe hacerse cargo de la mantención de las áreas verdes de uso público. Hacer distingo entre mantención de entornos según tipología habitacional; entre viviendas unifamiliares y en régimen de copropiedad.



GRÁFICO 21. Gradiente Espacial Controlando los Diversos Niveles de Intimidad  
Fuente: Bienestar Habitacional

**1.3.4 Dominios Territoriales**

Los entornos que presentan mayor grado de deterioro, están asociados a una falta de claridad del dominio territorial expresada en su diseño.

**Requerimiento:**

El diseño de los entornos tiene que establecer una efectiva conformación espacial, identificando distintos dominios territoriales, que favorezcan la apropiación por parte de los habitantes.

**Recomendaciones:**

1. Los entornos deben tener uno o más propósitos explícitos respecto a su función y dominio, reflejados en la incorporación de elementos arquitectónicos y/o de mobiliario, que favorezcan la función asignada en cada espacio: encuentro, juegos, estacionamiento, ocio, etc., a fin de que no queden zonas indefinidas.
2. La forma de resolver los bordes del conjunto dependerá de los límites a que éste se enfrente. En la memoria del proyecto se deben hacer explícitas las decisiones de diseño tomadas frente a cada límite.
3. Evitar las soluciones volumétricas repetitivas.
4. Valorar las agrupaciones de viviendas –independiente de la tipología– que conformen unidades espaciales que contribuyan a la interacción social. La organización del conjunto debe responder a un esquema general, y a la vez, agrupar viviendas conformando comunidades menores.



5. La conformación de unidades espaciales, generadas por la agrupación de “pequeñas cantidades” de viviendas, es valorada por los habitantes. El diseño debe considerar esta agrupación, a través de gradientes o transiciones de escalas espaciales, desde lo privado a lo más público.

6. En el diseño de los conjuntos, la definición administrativa de la copropiedad, debe tener concordancia con la conformación espacial de las agrupaciones de viviendas.

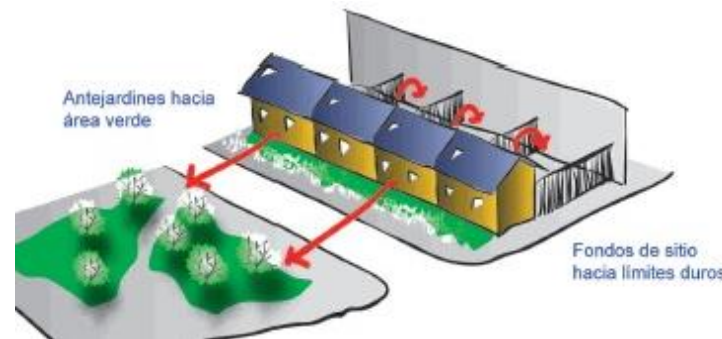


GRÁFICO 22. Soluciones de Bordes De Acuerdo a Límites  
Fuente: Bienestar Habitacional

### Mantenimiento y Gestión:

7. Desarrollar recomendaciones de gestión, respecto al tema del mantenimiento de los bienes comunes de la copropiedad.

8. Fortalecer en la comunidad, la idea de invertir en su entorno, como condición de mejorar la calidad de vida para todos los vecinos.

## 1.4. Escala Vivienda

### 1.4.1 Funcionalidad

Las soluciones de distribución programática, que no resuelven claramente la circulación a escala vivienda, generan conflictos que interfieren con la funcionalidad interior de la misma.

#### Requerimiento:

En el diseño de viviendas de pequeñas superficies, es esencial resolver la relación funcional definida entre la localización de las zonas húmedas, respecto a circulaciones tanto vertical como horizontal, apuntando a optimizar la funcionalidad del espacio.

#### Recomendaciones:

1. El diseño de la vivienda, deber considerar que las zonas húmedas estén concentradas y que su localización favorezca la flexibilidad y crecimiento futuro.

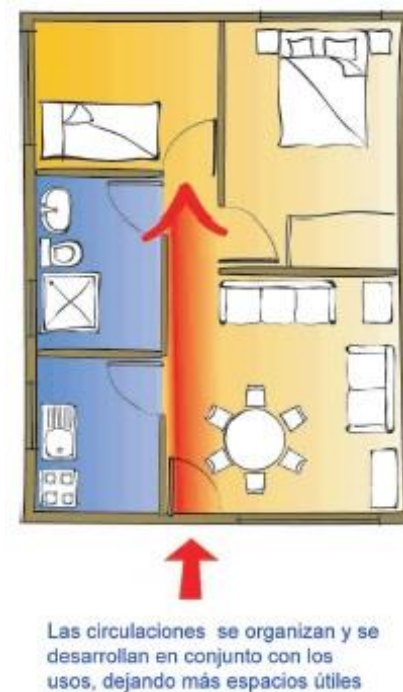


GRÁFICO 23. Circulación Continua y Fluida  
Fuente: Bienestar Habitacional

2. Conformar y definir espacios de distribución al interior de la vivienda, que permitan concentrar accesos a recintos.

3. La circulación al interior de la vivienda, debe ser resuelta dentro de la menor área posible, sin obstruir su funcionalidad.

### 1.4.2 Flexibilidad, Uso y Conformación Espacial

Las múltiples necesidades al habitar la vivienda, generan una demanda por espacio que habitualmente queda insatisfecha en esta escala, lo que obliga al habitante a intervenir intuitivamente la vivienda y el entorno, generando conflictos sociales, técnicos, legales y de acondicionamiento físico ambiental.

#### Requerimiento:

La conformación espacial y funcionalidad de las viviendas, debe considerar un grado de flexibilidad y crecimiento orgánico, que permita realizar diversas intervenciones en sus recintos, manteniendo inalterable la estructura resistente, las zonas húmedas e instalaciones.



GRÁFICO 24. Facilidad de Ampliaciones  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### Recomendaciones:

1. El diseño deberá considerar alternativas de intervención por parte de los habitantes y el impacto de éstas, tanto en la propia vivienda como en el entorno inmediato y el conjunto, de acuerdo a la diversidad en la composición de los hogares y su ciclo de vida. Al diseñar la vivienda se debe contemplar la progresividad, siendo concebida como una totalidad a ser construida por etapas.

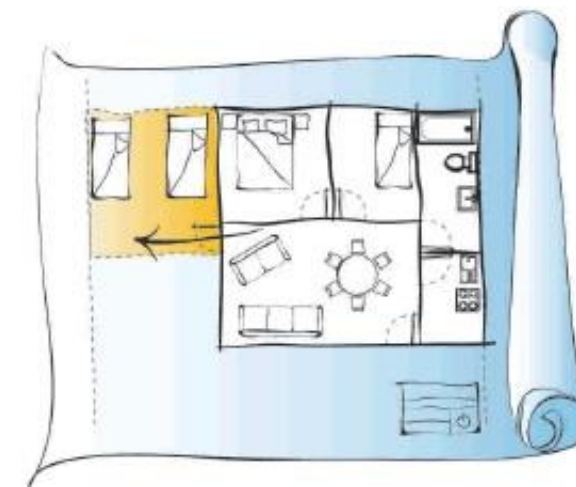


GRÁFICO 25. Facilidades de Intervención por sus Habitantes  
Fuente: Bienestar Habitacional

- El diseño de la vivienda, debe considerar y guiar las posibles intervenciones del habitante en su acción de habitar, considerando las instalaciones y las zonas húmedas como elementos permanentes, que por su ubicación no limiten la flexibilidad.
- Las intervenciones deben estar consideradas y aprobadas en el proyecto inicial, siendo fácilmente legibles por los habitantes.
- El diseño debe incluir elementos explícitos que orienten la intervención deseable, como la concordancia entre elementos estructurales y fijos con la posible reubicación de tabiques.



- La intervención en el espacio público debería considerarse en el proyecto original y en el reglamento de copropiedad.

2. Las exigencias para el dimensionamiento de la vivienda deberán ajustarse a las actividades reales de los habitantes, considerando no solamente el ajuste y normal actualización del cuadro normativo vigente (tipo y diseño de mobiliario), y el uso y disposición del espacio, sino también, la posible respuesta a dichas actividades en las escalas entorno y conjunto.

- El cuadro normativo vigente, debería considerar las actividades que se llevan a cabo actualmente en la vivienda. Entre las que aún no se contemplan o se incluyen en espacios insuficientes para su desarrollo, están: bodegaje de elementos de uso temporal, tender, planchar, estudiar, jugar, preparar alimentos, contener artefactos electrónicos y la interacción social.

- Algunas actividades se pueden resolver en el entorno inmediato a la vivienda, incorporando un espacio exterior de uso privado y/o colectivo para las actividades arriba mencionadas.

- Las propuestas arquitectónicas deberían incorporar como alternativa, el mobiliario flexible multiuso, como respuesta a lo planteado en el cuadro normativo.

#### Mantenimiento y Gestión:

3. Entendiendo que el habitar es un proceso que no termina con la entrega de la vivienda. Considerar apoyo técnico, en una etapa de postventa a la entrega de las viviendas, para las futuras intervenciones.

4. Se deben entregar guías que ayuden al habitante en las intervenciones y mantenimiento de su hábitat, considerando un seguimiento desarrollado en el tiempo.

5. El diseño de los conjuntos habitacionales debe considerar las principales características de los futuros habitantes, en cuanto a tamaño y composición del hogar, ciclo de vida, ocupación, procedencia, entre otros.

#### 1.4.3 Elementos de Identidad

El diseño arquitectónico en la vivienda no propicia la manifestación de la identidad y apropiación por parte de los habitantes.

#### Requerimiento:

El diseño habitacional debe incorporar elementos que faciliten el control espacial y la expresión formal en cada una de sus escalas.

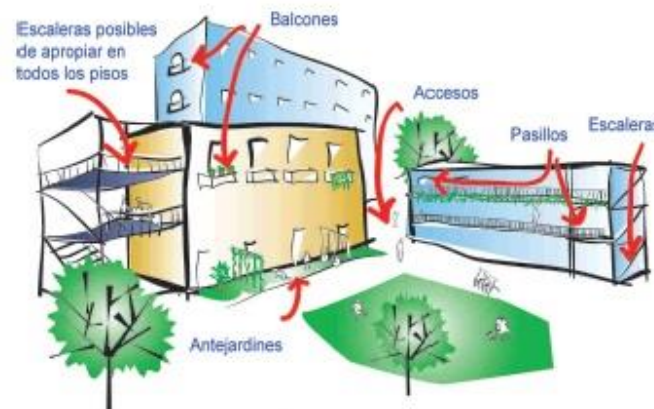


GRÁFICO 26. Elementos Arquitectónicos de Identidad  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### Recomendaciones:

1. El diseño de la vivienda, debe permitir la identificación a través de la incorporación de elementos arquitectónicos como: pórticos, aleros, zaguanes, rejas, color, balcones, etc.; de la disposición volumétrica; y/o, de la consideración de las intervenciones particulares de los habitantes.

2. Tanto las viviendas en extensión, como aquellas en altura, deben contemplar espacios intermedios, como antejardines, balcones, etc., que permitan el control y apropiación del espacio por parte del habitante sin que afecte la funcionalidad y/o habitabilidad de la vivienda o su entorno.

3. En las soluciones de vivienda en altura, se deben estudiar alternativas de circulaciones verticales y horizontales que favorezcan la existencia de espacios de transición apropiables en los distintos niveles.

#### 1.4.4 Control de los Factores Comprometidos en el Comportamiento Térmico

Deficiente comportamiento térmico de la vivienda, principalmente en invierno, que se manifiesta por bajas temperaturas y alta condensación superficial de muros, y en verano por sobrecalentamiento interior. Este deficiente comportamiento, se origina por no considerar en el proceso de diseño, las características climáticas del lugar de emplazamiento, las reales necesidades del habitante y los requerimientos de mantenimiento y administración del edificio.

#### Requerimiento:

El diseño integral de la vivienda, considerando su emplazamiento en el terreno, diseño y definición de materialidad de sus cerramientos y la incorporación de sistemas pasivos y/o activos de control ambiental, debe aprovechar al máximo las condiciones del medio natural (clima, suelo, vegetación, etc.) a fin de que pueda proporcionar, el máximo estándar de Bienestar Térmico con el mínimo suplemento adicional de energía, considerando el control sistémico e intencionado de los factores involucrados: radiación solar, temperatura y humedad exterior, movimiento del aire y características térmicas de la envolvente.

#### Recomendaciones:

1. Emplazar la vivienda en el terreno considerando la orientación y recorrido del sol, buscando asegurar un mínimo horas/sol diarias en cada recinto habitable de la vivienda y evitando las viviendas con orientación sur, minimizando pérdidas por muros sur y permitiendo ganancias térmicas en invierno.

2. Considerar elementos de protección y control de la radiación solar, para evitar sobrecalentamiento en verano, principalmente en vanos norte y poniente, que permitan controlar las ganancias térmicas

en verano aprovechando dicho aporte térmico en invierno. Esto considera principalmente elementos de protección frente a ventanas y/o balcones (protecciones del tipo celosías, vegetación, etc.).

3. Considerar en verano la protección solar a escala conjunto y/o entorno inmediato, donde los espacios asignados a permanencia (estar, juego, etc.) en patios y/o pasajes, deberían incorporar elementos que generen sombra, utilizando la vegetación en forma intencionada y/o elementos arquitectónicos que sean parte constitutiva de la propuesta.

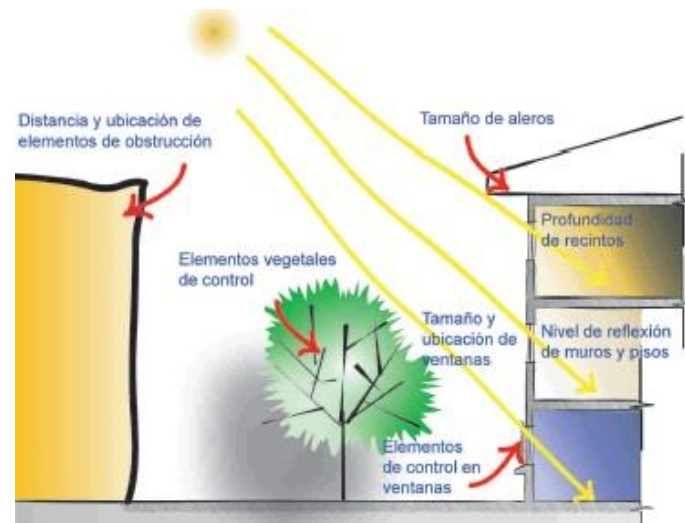


GRÁFICO 27. Diseño Integral de la Vivienda  
Fuente: Bienestar Habitacional

4. Se recomienda considerar en la propuesta arquitectónica, la utilización de sistemas pasivos y/o activos de control ambiental, que permitan la captación y acumulación del calor durante el día en invierno, liberándolo y distribuyéndolo al interior de la vivienda en la noche. Se debería tener en cuenta la situación en verano, para que el mismo sistema, permita la evacuación del calor captado por ventilación convectiva forzada y/o incorporación de enfriamiento según requerimiento (muro Trombe – placas solares).

5. Considerar la capacidad de aislación térmica de la techumbre, de los muros perimetrales que relacionan interior con exterior. La transmitancia

térmica (U) máxima de los elementos de techumbre y muros perimetrales debería ser la indicada en la reglamentación térmica. Para mejorar la transmitancia térmica, se puede:

- En el caso de elementos simples homogéneos y heterogéneos: aumentar el espesor del muro de acuerdo a la conductividad térmica de sus componentes, o cambiar los materiales constituyentes por materiales de menos conductividad térmica.
- En el caso de elementos con cámaras de aire: controlar la capacidad de aislación térmica de la cámara, utilizando aire estanco, cámaras ventiladas o controlando la capacidad aislante de los forros.
- Los anteriores casos se encuentran limitados por el costo y la pérdida de superficie.
- Utilizar aislación térmica en cualquier tipo de elementos que se trate.

En los casos de requerir aislación térmica adicional, en muros homogéneos para obtener la transmitancia térmica requerida, ésta se puede instalar tanto por el exterior como por el interior de la construcción. La localización de la aislación en el muro afecta el costo y el comportamiento térmico de la vivienda, según se trate de verano o invierno.

6. En muros con cámaras de aire entre revestimiento interior y exterior, se recomienda la utilización de barreras continuas contra el vapor, bajo el revestimiento interior y barrera contra la humedad, bajo

el revestimiento exterior. Así mismo, considerar los puentes térmicos que se podrían producir, como consecuencia de la solución constructiva y materialidad de los elementos estructurales del entramado.

7. Se recomienda evitar los puentes térmicos a través de muros, buscando la utilización de materiales con la menor transmitancia térmica posible, homogeneizando la transmitancia térmica (U), para todos sus componentes respecto al flujo térmico interior / exterior.

8. En edificios, considerar losa de hormigón armado en cubiertas de último piso y sobre dicha losa la solución de techumbre que considera entramado, para permitir el escurrimiento del agua, barrera contra la humedad bajo la cubierta y aislación térmica sobre la losa, considerando barrera de vapor y ventilación de este espacio entre losa y cubierta. Lo indicado dará mayor calidad térmica a la propuesta, asegurando la permanencia de la misma y evitando mantenciones o intervenciones particulares.

Parece importante en esta solución, el diseño de canales recolectores y bajadas de aguas de lluvias en cuanto dimensiones, pendientes y barrera contra la humedad, en el contacto de las mismas con la losa o estructuras de apoyo.

9. En ventanas y puertas que relacionan interior con exterior se recomienda:

- Controlar las dimensiones de las primeras, en relación con los recintos que iluminan y ventilan, para no tener ventanas de mayor tamaño al necesario, dadas las pérdidas y ganancias térmicas que se producen a través de los cristales, que actúan como puentes térmicos cuando no consideran solución termo panel.

- Sellar los encuentros de marcos de ventanas a muros y buscar la máxima hermeticidad de las batientes móviles o correderas entre sí, a fin de evitar las pérdidas térmicas por rendijas o aberturas no diseñadas.

- Utilizar marcos de ventanas en materiales de baja conductividad térmica, a fin de disminuir las pérdidas por este concepto, controlando la calidad de la solución propuesta desde el punto de vista de su durabilidad en el tiempo, mantenimiento, etc.

- Ajustar las hojas de puertas sobre marcos, evitando pérdidas térmicas a través de aberturas no diseñadas. Así mismo, las hojas de puertas exteriores, deberían considerar aislación térmica en su alma, según las características climáticas, a fin de evitar pérdidas térmicas.

- Utilizar en ventanas, soluciones del tipo termo panel, para reducir las pérdidas térmicas por los vanos.

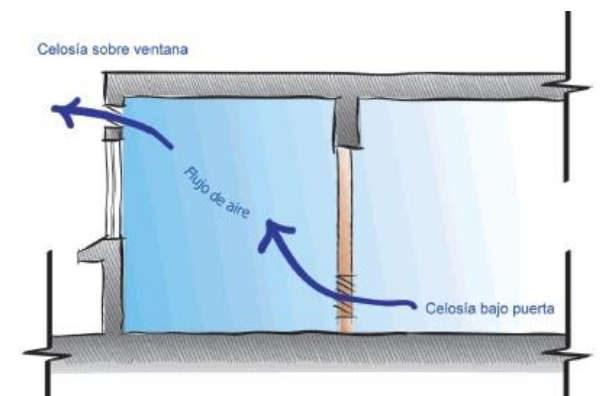


GRÁFICO 28. Elementos de Renovación Pasiva de Aire  
Fuente: Bienestar Habitacional

10. Al margen de las ventanas, que aseguren renovaciones de aire adecuadas, incluyendo ingreso de aire y extracción del mismo, se deberían considerar sistemas de ventilación incluidos en el diseño de

vanos, o independientes de ellos, usados para evacuar el vapor en las fuentes donde éste se produce (baño – cocina), a fin de controlar la humedad relativa del aire. Estos sistemas pueden ser pasivos, activos o mecánicos. (La importancia de pasivos en comparación con los activos, radica en que son independientes de los hábitos del habitante). En el invierno aminoran el riesgo de condensaciones y en el verano mejoran las condiciones de enfriamiento interior de la vivienda.

#### 1.4.5 Control del Riesgo de Condensación Superficial

Presencia de humedad por condensación sobre la superficie interior de los cerramientos de las viviendas, paramentos verticales, superficies horizontales y encuentros entre ellos.

##### Requerimiento:

La envolvente de la vivienda, no debe presentar humedades de condensación en su superficie interior ni dentro de la masa de los elementos perimetrales, que degraden sus condiciones estructurales ni físicas ambientales.

##### Recomendaciones:

1. Control de la Humedad Relativa del Ambiente interior.

- El baño y la cocina, en los que se produce gran cantidad de vapor, deben poseer ventilación directa al exterior, a través de ventanas que permitan su control y eliminación o, en su defecto, contar con sistemas mecánicos de extracción.
- Considerar la posibilidad de que el habitante, mejore las condiciones de ventilación pasiva existentes en la propuesta original, incorporando sistemas activos como extractores, campanas, etc., para lo cual deben quedar contemplados, en el diseño de la vivienda, los espacios para ductos e instalaciones eléctricas que permitan dichas intervenciones.
- Considerar la posibilidad de incorporar sistemas pasivos de ventilación convectiva, procesados por flujo forzado por diferencia de temperatura (por ejemplo: chimeneas solares, ventilación convectiva).
- Las actividades de lavado y secado de ropa, deberían ser sacadas de la vivienda a espacios exteriores intermedios, donde puedan efectuarse en forma privada o comunitaria.
- Cuando un recinto es ventilado a través de otro, en el proyecto original (baño ventilado a través de logia) debe considerarse la imposibilidad de que el habitante, a través de una intervención al interior de su vivienda, deje sin ventilación al recinto en cuestión (cerrando logia e incorporándola a la cocina).

2. Control de la temperatura superficial interior de la envolvente, para disminuir el riesgo de condensación sobre el muro, se recomienda:

- Intervenir las ventanas incorporando aperturas, que permitan una renovación pasiva y controlada, que saque el exceso de humedad del aire y la condensación producida en cristales al exterior.

- Evitar puentes térmicos, producidos por sistemas constructivos que usan diferentes materialidades. En los elementos constructivos cuya materialidad presenta menor resistencia térmica, se producirán las primeras condensaciones. Éstos están dados principalmente por las vigas y pilares de hormigón, en el caso de albañilería armada y confinada, encuentros de muros y losas de hormigón, esquinas de muro o las estructuras metálicas propias de muros de entramado, etc.

3. Control de la polución al interior de la vivienda por uso de estufas a combustión abierta, que generan aumento de la humedad relativa al interior de la vivienda, combustión del oxígeno y emanación de anhídrido carbónico.

- Diseñar ventilaciones cruzadas y/o convectivas al interior de la vivienda, que no afecten el confort del habitante y que garanticen una renovación continua del aire.
- En crujías dobles, considerar patios de luz o ductos que permitan el control de la ventilación natural de los recintos.

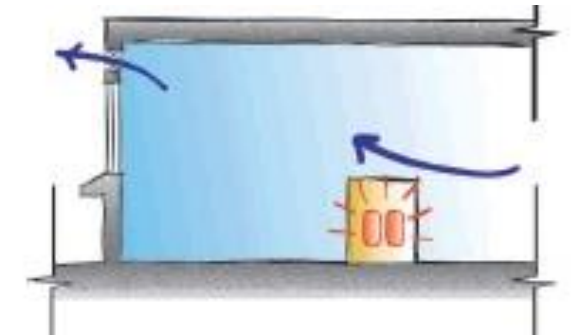


GRÁFICO 29. Ventilación Cruzada en Ambientes  
Fuente: Bienestar Habitacional

#### 1.4.6 Infiltraciones de Agua

Existencia de humedad al interior de la vivienda, causada por filtraciones de aguas externas, producto de agentes climáticos, humedad ascendente y humedad de construcción, que afectan al edificio tanto en su obra gruesa como terminaciones, provocando deterioro inicial y posterior, colapso de algunos materiales afectando el mantenimiento y percepción térmica por parte del habitante.

Por otro lado, humedad causada por filtraciones de agua producidas al interior del edificio, originadas en el diseño, especificación y construcción de elementos y partes constituyentes de la vivienda así como de sus instalaciones sanitarias.

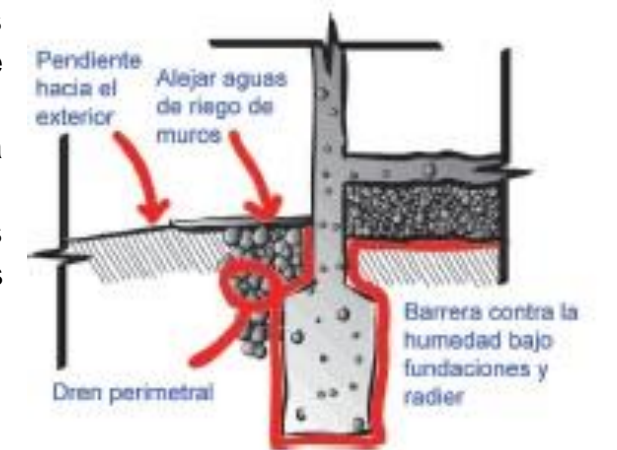


GRÁFICO 30. Prevención de Infiltraciones de Agua  
Fuente: Bienestar Habitacional

##### Requerimiento:

Evitar totalmente las filtraciones producto de aguas climáticas, humedad ascendente y humedad de construcción, así como de aguas interiores por humedad accidental (rotura de ductos, inundaciones de recintos, etc.) y por desperfectos en el diseño, especificación y construcción de sus instalaciones.

##### Recomendaciones:



1. Considerar las características topográficas del terreno al emplazar los bloques o viviendas, de manera de asegurar que el escurrimiento natural de aguas de lluvias por escorrentía no afecte a las viviendas ni a los espacios comunes de permanencia y/o circulaciones exteriores, propuestos en las escalas entorno inmediato y/o conjunto, diseñando y controlando la ejecución de los proyectos especiales correspondientes que consideren, colectores de aguas de lluvias, canalizaciones, drenajes, rebajes de terreno, soleras, etc.

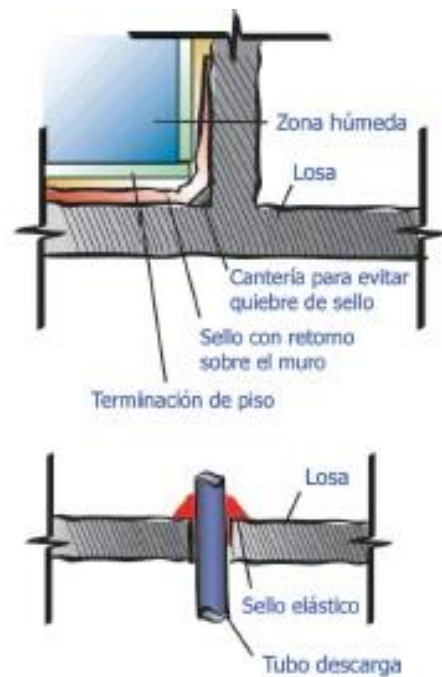


GRÁFICO 31. Elementos de Prevención de Infiltraciones

Fuente: Bienestar Habitacional

2. Tener presente la configuración del terreno en cuanto a su composición, presencia de napas subterráneas y cursos de aguas superficiales que podrían afectar la construcción, para lo cual se deberían considerar los estudios correspondientes y controlar las afecciones detectadas, principalmente referidas a aguas ascendentes, incorporando barreras contra la humedad en fundaciones y bases de pavimentos.

3. Considerar las pendientes adecuadas para las techumbres, en acuerdo a las distintas zonas climáticas y al tipo y materialidad de las cubiertas propuestas, controlando traslapes longitudinales y transversales, en acuerdo a las pendientes especificadas, consideraciones pluviométricas y dirección de vientos predominantes.

4. Controlar la recolección y evacuación de aguas de lluvias en techumbres, considerando el diseño y especificación de canales recolectores, bajadas y conducción de dichas aguas hasta sus muros de evacuación o colectores, drenajes en terreno o escurrimiento superficial controlado.

5. Diseñar las ventanas y puertas, controlando su estanqueidad en los encuentros de marcos con los vanos y en las hojas o batientes con dichos marcos, a fin de evitar el ingreso de agua por las posibles perforaciones o rendijas. Se recomienda considerar la normal evacuación de agua en elementos componentes como: alféizar, dinteles, jambas, etc., diseñando los botaguas, corta goteras y derrames correspondientes, controlando la correcta ejecución en obra.

6. Considerar el diseño y especificación de la impermeabilización de pisos en zonas húmedas interiores, controlando su correcta ejecución en obra asegurando su continuidad, retorno de dicha impermeabilización en el plano vertical, evitando los ángulos rectos y el sellado de rendijas y uniones, etc.

7. Considerar en el diseño, especificación y control del proceso constructivo de las instalaciones interiores de agua y alcantarillado, las medidas tendientes a evitar posibles filtraciones.

#### 1.4.7 Iluminación Natural

Las viviendas presentan obstrucción frente a su condición normal de asoleamiento, por condiciones de su entorno inmediato, condiciones topográficas o cercanía de otras construcciones, tienen menores niveles de iluminación, principalmente en departamentos ubicados en el primer piso de bloques con distintas formas de agrupación. A su vez, las intervenciones de habitantes que modifican las condiciones originales de iluminación, por obstrucción de ventanas o uso inadecuado de cortinas o protecciones solares.

##### Requerimiento:

Los niveles de iluminación natural al interior de la vivienda, deben permitir desarrollar cómodamente las actividades humanas consideradas en los recintos que la componen.



GRÁFICO 32. Distancia Adecuada Entre Volúmenes

Fuente: Bienestar Habitacional

##### Recomendaciones:

1. Garantizar por medio del emplazamiento y diseño de la envolvente, que todos los recintos habitables de la vivienda tengan una iluminación adecuada a su actividad, sin interferencias ni obstrucciones, de acuerdo a su ubicación geográfica, características topográficas del terreno, arborización inmediata, etc.

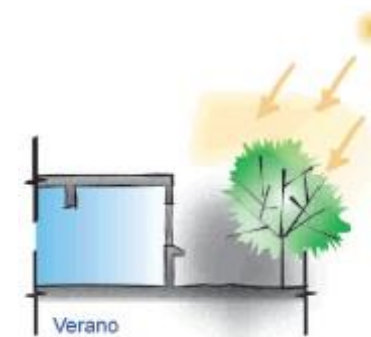


GRÁFICO 33. Elementos de Protección Solar

Fuente: Bienestar Habitacional

2. Si existieran construcciones cercanas a la propuesta arquitectónica, que pudieran significar interferencias frente al asoleamiento natural, éstas deberán considerar revestimiento superficial de color claro o blanco y textura lisa, para contrarrestar su obstrucción, aumentando el nivel de reflexión de dichos paramentos.

3. Si se utiliza vegetación, como elemento de control de la radiación solar frente a ventanas, conviene que las especies empleadas sean de hoja caduca para aportar más luz en invierno y a una distancia de la vivienda que permita ver cielo libre en verano.

4. A fin de controlar el exceso de calor en verano, es recomendable el uso de persianas exteriores, verticales en ventanas orientadas hacia el oriente y poniente; y horizontales hacia el norte, con sus hojas orientadas de modo de evitar el sol directo, pero permitiendo la entrada de luz.

Las persianas hacia el sur no se consideran necesarias. Las persianas deberían ser blancas o muy claras. En todo caso, el diseño, la materialidad y forma de uso de dichas protecciones, deberían considerar su mantención y los riesgos de propagación del fuego en cuanto a la seguridad del edificio y condiciones estéticas del mismo.



GRÁFICO 34. Dirección de Ventanas Según Orientación

Fuente: Bienestar Habitacional

5. La limpieza de los cristales, es importante desde el punto de vista de la iluminación, ya que los cristales sucios pueden interceptar un alto porcentaje de luz (sobre 10%). Por lo tanto, deberían considerarse diseños de ventanas que faciliten la limpieza exterior, sobre todo en edificios de más de dos pisos de altura sobre el terreno natural.

6. En relación al tamaño de ventanas se debería considerar:

- Los recintos profundos cuentan con iluminación deficiente pese a que contemplan ventanas de gran superficie.
- Las superficies vidriadas por debajo de una altura de 0,8 m desde el piso, no aportan mayor iluminación. Tampoco las superficies altas, sobre todo cuando hay salientes cercanos (balcones o aleros).
- La parte superior de la ventana conviene que tenga una altura tal, que una recta trazada desde el centro del recinto a 0,8 m de altura hasta el dintel de dicha ventana, no alcance a tocar el alero o balcón: los aleros muy anchos según ángulo de altitud solar y ángulo de azimut pueden obstruir la luz. Sin embargo, esto es válido sólo para el último piso a menos que haya balcones, o salientes en los pisos intermedios. El exceso de ventanas trae problemas de pérdidas térmicas en invierno y ganancias en verano.
- La superficie total de ventanas, conviene dividirla en varias unidades para una mejor distribución de la luz en recintos de mayor tamaño como es el living-comedor.



GRÁFICO 35. Deficiencia en la Iluminación de los Ambientes

Fuente: Bienestar Habitacional

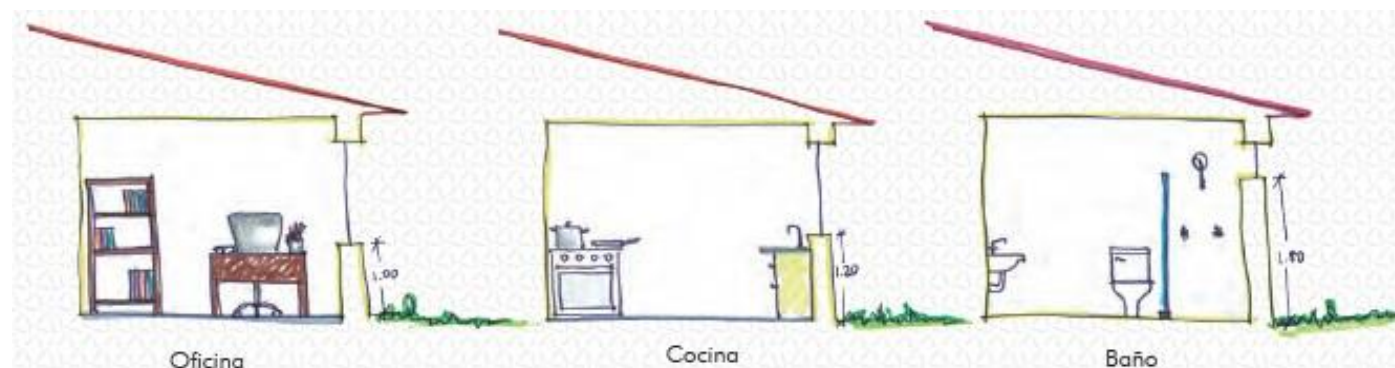


GRÁFICO 36. Dimensiones de Ventanas Según el Ambiente

Fuente: ABC de Habitabilidad y Buenas Prácticas

7. Como recomendaciones dirigidas al habitante, parece importante señalar que los cortinajes interiores deberían ser semitranslúcidos, para regular el exceso de luz cuando las orientaciones de ventanas son hacia el oriente, norte y poniente. Las persianas venecianas interiores son más efectivas que las cortinas, por cuanto permiten regular la luz. Así mismo, es recomendable que los cielos y muros en los recintos interiores sean blancos, a fin de aumentar el rendimiento de la iluminación natural, recibida a través de la ventana por reflexión de dichos paramentos.

Del mismo modo, se debería considerar la necesidad de informar al habitante sobre el uso y ubicación de mobiliario, de forma tal que no produzca obstrucciones o limite los niveles de iluminación considerados en el proyecto original.

#### 1.4.8 Control Acústico

Deficiente comportamiento acústico de la vivienda, en cuanto sus componentes no logran controlar el ruido aéreo y/o mecánico que los afecta, impidiendo cumplir con los requerimientos de habitabilidad definidos.

##### Requerimiento:

El nivel de ruido al interior de la vivienda, no debe superar los 40 dB durante el día y los 30 dB durante la noche, de acuerdo a lo indicado por la Organización Mundial de la Salud en "Guidelines for Community Noise" Capítulo 4.

##### Recomendaciones:

Es necesario fijar estrategias o recomendaciones, que busquen controlar el nivel de ruido exterior, controlar la adecuada capacidad aislante y/o amortiguante de la envolvente (muros, ventanas, puertas, cubiertas y entrepisos) y controlar la emisión de ruido interior, producto de los habitantes y de las instalaciones, máquinas y equipos.

#### 1. Aislación acústica al ruido aéreo exterior.

##### 1.1 Control de la Fuente de Ruido Exterior.

- Se recomienda caracterizar las fuentes de ruido, para considerarlas en el diseño y zonificación al nivel de conjunto, entorno inmediato y vivienda. El nivel de ruido existente en las diferentes áreas urbanas, debiera ser un antecedente de diseño conocido, a fin de considerarlo en el emplazamiento y diseño de las viviendas en sus tres escalas.
- Normar en los instrumentos de planificación, el nivel máximo de ruido exterior en áreas habitacionales (fuentes fijas y fuentes móviles).



- Cuantificar con relativa exactitud, el nivel de ruido al exterior del edificio o construcción, para fijar los requisitos acústicos de la envolvente.
- Asignar roles a los entornos inmediatos, señalándolos en planos y especificaciones, de manera de proponer un diseño que evite la intromisión acústica a las viviendas inmediatas. Las circulaciones públicas de primer piso, deberán estar distanciadas de los muros perimetrales de la vivienda, más aún, si éstos presentan ventanas que comunican con recintos habitables. Los espacios de encuentro, juegos, etc., a nivel de entorno inmediato y/o conjunto, tendrían que ser considerados como fuentes de ruido, diseñándose y emplazándose buscando el control adecuado del ruido emitido antes que llegue a la vivienda. No dejar espacios muertos o sin control establecido, donde puedan darse actividades ruidosas.

TABLA 5. AISLACIÓN ACÚSTICA AL RUIDO AÉREO POR ELEMENTO RECOMENDADO	
ELEMENTO	REQUISITO (dBA)
Fachadas exteriores totales de los recintos considerados, incluidas las ventanas y puertas.	30
Muro divisorio de vivienda contigua a pareos.	45
Divisiones interiores, excluidas las puertas.	28
Paredes separadoras de zonas comunes interiores del edificio (escaleras, pasillos, etc.), excluidas las puertas.	45
Entrepiso y techumbre con azotea.	45
Techumbre sin azotea.	30

Fuente: Bienestar Habitacional

## 1.2 Control de las características acústicas de la envolvente.

Las recomendaciones de aislación acústica al ruido aéreo, para los elementos que conforman la envolvente que se indican en la tabla, consideran un nivel de ruido exterior máximo de 70 dB.



GRÁFICO 37. Diseño del Conjunto Considerando las Fuentes de Ruido

Fuente: Bienestar Habitacional

- En elementos constituidos por materiales homogéneos, para aumentar la aislación acústica al ruido aéreo, se sugiere aumentar la masa del elemento, manteniendo la hermeticidad del mismo.
- A fin de aumentar la aislación acústica al ruido aéreo, en elementos heterogéneos con cámara de aire intermedia, es necesario considerar que dichos

elementos están formados por dos o más placas simples de montaje en seco, tales como placas o tableros de fibra, madera aglomerada, planchas de yeso-cartón o fibrocemento, etc. Su aislación se determina mediante ensayo de laboratorio, ya que no responden únicamente a la ley de masa. En todo caso, se recomienda utilizar, como elementos o materiales de revestimiento que conforman la cámara, materiales que aporten masa. Además, la cámara de aire debería considerar un espesor que evite la resonancia en acuerdo a la masa de la envolvente que la define. Tal cual se indicó para elementos homogéneos, en los heterogéneos es de suma importancia controlar la hermeticidad de la solución.

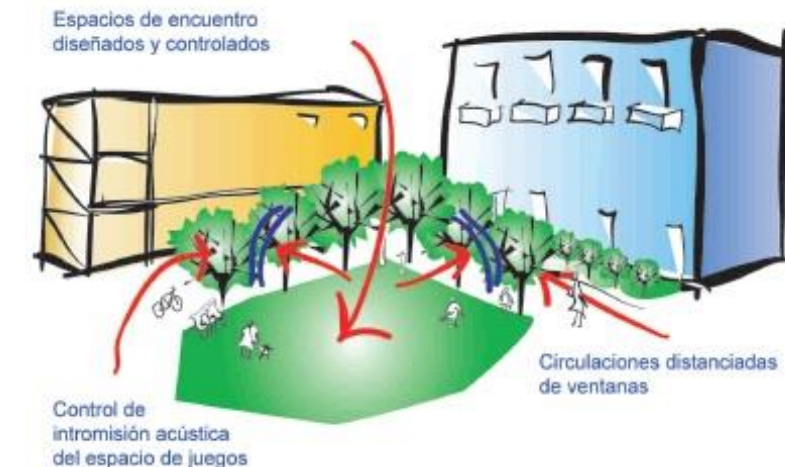


GRÁFICO 38. Estrategias de Control del Ruido

Fuente: Bienestar Habitacional

### ■ Ventanas

- Se recomienda aumentar los espesores de los cristales usados en las ventanas, a fin de aumentar la masa del elemento y obtener mayor aislación.
- Las ventanas de doble vidrio con espacio de aire entre ellos, ofrecen mayor aislación, sobre todo si los vidrios están montados en gomas. En tal caso, conviene usar vidrios de diferente espesor para evitar resonancias.
- Las ventanas que consideran aberturas o celosía, bajan fuertemente su capacidad aislante acústica. Se recomienda clasificar las ventanas según sus características acústicas. De esa manera el arquitecto podría recomendar la clase necesaria para cumplir el requerimiento global, y el industrial podría implementar procesos de fabricación estandarizados.

### ■ Puertas

- Se recomienda mejorar la condición acústica de la puerta exterior y de la puerta del dormitorio principal, incorporando una hoja con mayor masa o con la incorporación de elementos absorbentes del sonido en su interior y asegurar la hermeticidad de la misma con respecto al marco y de éste con respecto al rasgo en el muro.



- Igual que en el caso de las ventanas, se necesita un proceso de fabricación estandarizado y cumplir con una clasificación acorde a los requerimientos acústicos preestablecidos. Ventanas y puertas, se deben considerar para mejorar el aislamiento global, los elementos más débiles, ya que son los que más influyen en la transmisión del ruido.

### 1.3 Recomendaciones a considerar en el proceso constructivo a fin de controlar la transmisión del ruido.

El ruido exterior afecta a las envolventes en sus puntos más débiles: puertas, ventanas y complejos de techumbre, por lo cual se recomienda asegurar la hermeticidad del elemento y evitar la transmisión directa del sonido.

Se sugiere:

- Controlar el nivel de hermeticidad en los encuentros de marcos de puertas y ventanas con los rasgos donde se emplazan y controlar el uso de elementos de ajuste que procuren hermeticidad en ventanas y puertas.

- Controlar el ajuste de cristales, a través de sellos elásticos a los bastidores donde se ubiquen, a fin de evitar propagación de ruido por vibración.

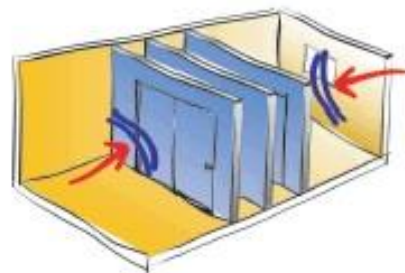


GRÁFICO 40. Uso de Closet como Elemento de Control del Ruido  
Fuente: Bienestar Habitacional

- Controlar el ingreso de ruido por falta de hermeticidad de la techumbre, procurando el ajuste o sello de cada una de sus partes. Incorporar materiales absorbentes acústicos en cubiertas y cielos que eviten tanto la propagación del sonido mecánico como la transmisión del sonido aéreo.

- Mejorar el diseño de la loggia, de las ventanas que dan a la calle, de los tabiques interiores, de las aberturas de ventilación, del empotramiento de escaleras de acceso, de muros medianeros y de elementos de pareo y en forma muy especial del conjunto que conforma las instalaciones sanitarias, etc.

- Separar el dormitorio principal del resto de las dependencias; por

ejemplo, utilizando la ubicación del closet como tabique separador, que brinda mayor absorción del ruido.

- Aislar especialmente los muros medianeros, evitando adosamientos directos de escaleras y otros elementos que aporten ruido mecánico, buscando controlar la propagación del ruido a través de la masa del muro por el uso de elementos amortiguadores, elementos elásticos, distanciamientos diseñados, etc.



GRÁFICO 39. Encajonamiento de Tuberías  
Fuente: Bienestar Habitacional

- Se sugiere el adosamiento por recintos cuyas funciones no requieran máximo nivel de privacidad como cocina, baño, loggia, etc.

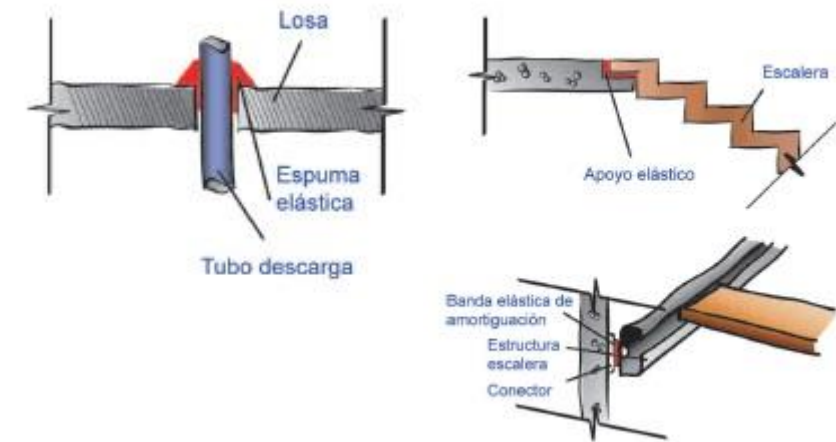


GRÁFICO 41. Estrategias de Control del Ruido en Elementos Constructivos  
Fuente: Bienestar Habitacional

### VIVIENDA ADECUADA<sup>35</sup>

La vivienda es el lugar donde las personas pasan gran parte de su vida; reponen sus fuerzas y donde se dan momentos importantes que estrechan las relaciones afectivas, y fortalecen el núcleo familiar.

Para que una vivienda sea adecuada debe tener las siguientes cualidades:

➤ **Seguridad jurídica de la tenencia:** los propietarios de una vivienda deben gozar de seguridad de la tenencia que garantice protección contra amenazas.

➤ **Disponibilidad de servicios, materiales e infraestructuras:** Los beneficiarios de una vivienda deben acceder al agua potable, la energía y alumbrado, instalaciones sanitarias y de aseo, lugares de almacenamiento de alimentos, sistemas de eliminación de desechos, drenajes y servicios de emergencia.

➤ **Vivienda habitable:** La vivienda debe ofrecer un espacio adecuado a sus ocupantes y protegerlos del frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros peligros para la salud, riesgos estructurales y vectores de enfermedad; debe garantizar también la seguridad física de los ocupantes.

➤ **Lugar:** La vivienda debe estar ubicada en un lugar con acceso a servicios de atención de salud, guarderías, escuelas y otros servicios sociales. No debe estar construida en zonas de alto riesgo, ni cerca a lugares contaminados que pongan en peligro la salud de las personas.

<sup>35</sup> Swisscontact. ABC de Habitabilidad y Buenas Prácticas (2013). Bogotá, Colombia.

## ❖ La Vivienda y sus Espacios

Mantener aislados los espacios principales de la casa de los espacios productivos, a fin de evitar intoxicaciones por gases o agentes contaminantes y evitar accidentes que puedan afectar a los niños o adultos mayores. Todos los espacios de la vivienda deben tener suficiente ventilación e iluminación, debido a que evitan la contaminación del aire interior y las enfermedades respiratorias crónicas, disminuyendo las humedades de la vivienda y hacen posible eliminar los gérmenes que causan las enfermedades respiratorias.

### ▪ Iluminación

Es indispensable que cada espacio de la vivienda cuente con luz del sol durante el día, bien sea a través de la fachada de la vivienda, a través de patios interiores, o a partir de la cubierta.

### ▪ Ventilación

La adecuada ventilación y provisión de aire fresco es de vital importancia, dado que por este medio se renueva la cantidad de oxígeno de los espacios y se mantienen condiciones adecuadas de salubridad. Es por este motivo que cada espacio debe contar con ventanas u orificios que permitan la renovación del aire, por eso debemos tener en cuenta lo siguiente:

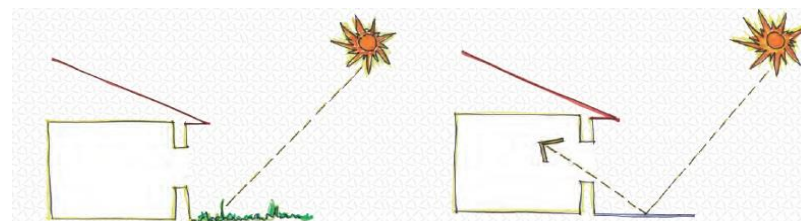


GRÁFICO 42. Iluminación del Interior Según Superficie Reflectante  
Fuente: ABC de Habitabilidad y Buenas Prácticas

Hay que ubicar los servicios de baño y cocina al lado de una pared que dé a un jardín, un patio o la calle. Las zonas de servicios deben estar bien ubicadas para que cuando el viento sople no pase los olores a las habitaciones.

El área de los patios de iluminación y ventilación natural no debe ser menor de 4.41 m<sup>2</sup> con lado mínimo de 2.1 m. Su cálculo, para edificios de tres o más niveles, se debe hacer multiplicando 2.1 m por un tercio de la altura del paramento.

Los patios pueden estar techados por cubiertas o domos, ambos transparentes o translúcidos, siempre y cuando tengan una transmisión solar mínima del 85% y un área de ventilación en la cubierta no menor al 20% del área del patio.

### ▪ Condiciones del Entorno

Como la vivienda sirve para protegernos de las condiciones del calor, del frío, la lluvia o la humedad, es importante observar primero, que condiciones presenta el entorno antes de definir su lugar de construcción, para ello debemos tener en cuenta lo siguiente:

▪ **Orientación:** Para definir si un terreno ofrece una adecuada localización y orientación de las viviendas, es necesario analizar la incidencia del clima en el terreno por la dirección y velocidad de los vientos y la orientación de los rayos solares de acuerdo a las épocas del año.

La orientación y localización adecuada del terreno con respecto al clima, evitará costos adicionales en el diseño urbano y arquitectónico de la vivienda, para lograr el confort en las mismas.

▪ **Clima:** Es importante tener en cuenta las condiciones climáticas del territorio en el momento de proyectar el diseño de las viviendas, con el fin de evitar riesgos a la salud y generar el bienestar de las personas garantizando mayor comodidad.

**Clima frío:** En este clima es conveniente permitir el mayor tiempo de exposición de las fachadas exteriores e interiores de la vivienda a los rayos solares y proteger de los vientos las fachadas, para minimizar el impacto de estos sobre la edificación.

**Clima cálido:** Se debe disminuir la incidencia del sol en el interior de las viviendas y aumentar la exposición a los vientos frescos, por lo que se recomiendan fachadas exteriores e interiores de las viviendas orientadas en sentido Norte – Sur.

También, se deben utilizar diseños arquitectónicos con elementos que disminuyan la incidencia del sol en las viviendas y aumenten la velocidad de los vientos, como aleros, balcones, etc., y la siembra de árboles frondosos de tamaño medio y alto.

## 1.7.2 MARCO NORMATIVO

Con el fin de realizar una síntesis, sobre el estudio de normativas a utilizarse en la propuesta, se presentarán las diferentes normativas seleccionadas para regir el diseño del complejo, las cuales se aplicarán en el diseño del conjunto y del edificio como tal.

Cabe mencionar, que muchas de las normativas son retomadas de leyes y normas internacionales, debido a que en nuestro país, las regulaciones para esta tipología de edificios son muy superficiales o nulas, en relación a muchos de los requerimientos técnicos.

En la siguiente tabla se encuentran primeramente las normativas, leyes y reglamentos nacionales que rigen las tipologías habitacionales, y luego se presentan las internacionales, las cuales están enfocadas a este tipo de edificaciones.

TABLA 6. LEYES, NORMAS, DECRETOS Y REGLAMENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES QUE SE DEBEN APLICAR AL DISEÑO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES			
LEY/ NORMATIVA	AÑO DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULOS DE INTERÉS	OBSERVACIONES
<b>NACIONALES</b>			
Constitución Política de Nicaragua	2014	Arto. 25-26-31-64-65	Se exponen los derechos que el ciudadano nicaragüense debe exigir, como el derecho a una vivienda.
Ley de Vivienda Digna	2009	Capítulo I Arto. 4-5-6 Capítulo VIII Arto. 32-33-37-40-44	Se establece el derecho a una vivienda digna de todo ciudadano nicaragüense, así como las restricciones que deberán regir el diseño de la vivienda.
Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural, INVUR (Ley No. 428)	2002	Arto. 31	Se define y diferencia el concepto de vivienda de interés social y sus dimensiones mínimas en metros cuadrados.
Código Penal (Ley No. 641)	2008	Libro Tercero, Título II, Capítulo II, Arto. 534, Inciso a	Este artículo define lo que es considerado perturbaciones por ruido y establece la escala de intensidad de sonidos permitidos de acuerdo a la tipología de la edificación.
Decreto No. 1909. Ley de la Propiedad Horizontal	1971		En esta ley se definen y clasifican las propiedades que pertenecerán a varios dueños en secciones independientes, así como se establecen los deberes y derechos que estos tienen dentro de la propiedad y los requerimientos legales con los deben cumplir.
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense De Accesibilidad (NTON)	2004	5.9-5.10- 5.13 G-5.13H1 5.13H2-5.13H3-5.13H4-5.13H6- 5.13H7-5.13H8- 5.14-5.17-6.1d-6.5-6.6-6.7 6.47.2 – 6.47.2.d.1	De esta norma se tomarán criterios de diseño para el conjunto y sus edificios en cuanto a accesibilidad de los usuarios con restricciones físicas.
Normas Jurídicas de Nicaragua	1939	Arto. 7-11-13-14-15-20-21-28	Estos artículos plantean las pautas de diseño de las instalaciones hidrosanitarias, diámetro de tuberías, flujos de ventilación.
Reglamento del Área Central de Managua	1995	Capítulo III, Arto. 26-27-28. Capítulo IV, Arto. 30-31	Se establecen en estos artículos, los índices urbanísticos para construir, según la zonificación del suelo al que pertenece el terreno seleccionado.
<b>INTERNACIONALES</b>			
Ley General de la Vivienda (Cuba)	2014	Capítulo II Sección Primera Arto. 6 Capítulo VI Sección Primera Arto. 87-93	Restricciones y deberes en el diseño de edificios multifamiliares de interés social, en este caso dentro de la república de Cuba, que se tomarán como referencia para el diseño de este anteproyecto.
Normas Legales (Perú)	2006	Norma A.010 Cap.2, Arto. 11-12-13-14, Cap. 3. Arto. 18, Cap.4 Arto. 25, Norma A.020 Cap. 3, Cap. 4, Anexo 2	Reglamentación de diseño para edificios habitacionales y ordenamiento urbano-territorial.
Norma A.120. Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores (Perú).	2008	Capítulo I Arto. 3-5-6-8-9-11-14-15-16	Normas tomadas como referencia para el diseño accesible a personas con capacidades diferentes y adultos mayores.
Decreto No. 1521 (Medellín, Colombia)	2008		Contiene normas específicas que rigen el diseño de los edificios multifamiliares.
Reglamento de Habitación y Construcción Urbana Especial (Cuba)	2003	Título III Arto. 8-9	Normativas creadas sobre especificaciones técnicas de multifamiliares en la República de Cuba.
Reglamento de Escaleras de Emergencia (Costa Rica)	-	Capítulo I Arto. 3-5-6-8-9-11-14-15-16	Dentro de dicho reglamento se encuentran las normativas de escaleras de emergencia dentro de los edificios de más de una planta.
Fuente: Elaboración propia			



### 1.7.3 MARCO DE REFERENCIA

#### CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO I DEL MUNICIPIO DE MANAGUA<sup>36</sup>

El departamento de Managua se encuentra ubicado al suroeste del país entre 11° 45' y 12° 40' de latitud norte y los 85° 50' a 86° 35' de longitud oeste. Limita al norte con los departamentos de Matagalpa y León, al sur con el Océano Pacífico y Carazo, al este con Boaco, Granada y Masaya; y al oeste con el departamento de León.

A raíz del crecimiento horizontal de la ciudad de Managua en el año 1989, con el Decreto 421 se crean los distritos del municipio de Managua, con el objetivo de descentralizar la administración municipal, fortaleciendo la implementación de los planes y programas sectoriales, incluyendo el control y desarrollo urbano. Posteriormente, producto de su ubicación geográfica y a fin de brindar una mejor atención a la población, la Ley 329 del año 1999, creó los municipios de Ciudad Sandino y El Crucero, que hasta ese momento eran el Distrito I y VII respectivamente, quedando el municipio de Managua con cinco distritos.

En el año 2009, 20 años después de su creación, con la Ordenanza Municipal 03-2009 se crean los actuales siete distritos para brindar una mejor atención a la población.



GRÁFICO 43. Distrito I, Municipio de Managua  
Fuente: Características Generales del Distrito I

#### LOCALIZACIÓN

La propuesta del conjunto de edificios multifamiliares se va a desarrollar en el Barrio Sajonia, fundado en 1819, en el Distrito I localizado en el corazón del Municipio de Managua, el cual limita al norte con el Lago de Managua, al sur con el municipio de El Crucero, al noreste con el Distrito IV, al sureste con el Distrito V, al noroeste con el Distrito II y al suroeste con el Distrito III. Tiene una extensión territorial de 46 Km<sup>2</sup>, que equivale al 17% de la extensión del municipio y presenta relieve pronunciado en su parte sur y plano en su parte norte.

#### ZONAS NATURALES

Dentro del Distrito I se encuentra la Reserva Natural de la Laguna de Tiscapa situada a 2 Km de la costa del Lago Xolotlán. En sus bordes se encuentra edificado el Hospital Militar, la Antigua Casa Presidencial destruida por el terremoto de 1972 y el Parque Histórico Loma de Tiscapa.

La Laguna de Tiscapa tiene una extensión de 0.13 Km<sup>2</sup> siendo la más pequeña del país, con 500 m de diámetro y una profundidad máxima que se estima en 50 m, su lecho está a 11 m sobre el nivel del mar. Es el cráter de un antiguo volcán hoy apagado, el clima es seco tropical y sus suelos son derivados de ceniza volcánica. La Laguna se alimenta de las precipitaciones directas sobre ella durante la época lluviosa y cauces que fluyen hacia ella; su forma circular asemeja un embudo.



IMAGEN 7. Laguna de Tiscapa  
Fuente: [www.lavozdelsandinismo.com](http://www.lavozdelsandinismo.com)

#### ZONAS INSTITUCIONALES, COMERCIALES Y DE SERVICIOS

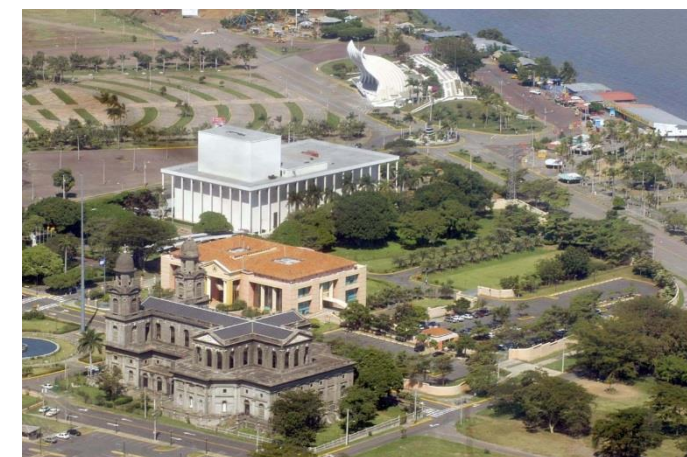


IMAGEN 8. Antigua Catedral de Managua, Casa Presidencial y Teatro Nacional Rubén Darío  
Fuente: [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)

El Distrito I comprende el antiguo centro histórico de Managua, donde se encuentra el Teatro Rubén Darío, el Palacio de la Cultura, la antigua Catedral de Managua y el nuevo centro principal de la ciudad en la zona de la Carretera a Masaya; de Metrocentro hacia Camino de Oriente.

El distrito cobra mucha relevancia por la cantidad e importancia de la infraestructura y de edificios institucionales, comerciales y de servicios, ya que en él se encuentra la mayor parte de las instituciones ministeriales y autónomas del gobierno central, como la Asamblea Nacional, Consejo Supremo Electoral, Ejército de Nicaragua, Policía

Nacional, Instituto Nicaragüense de Cultura, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), Ministerio de Hacienda y Crédito Público, La Gaceta, Dirección General de Ingresos (DGI), entre otras.

Así mismo, se encuentran las principales sedes religiosas, tal como la Catedral Metropolitana de Managua y la primera Mezquita Musulmana en Nicaragua, además de la Antigua Catedral de la ciudad capital y la iglesia Hosanna.

En el distrito también se encuentra ubicado el mercado más grande a nivel nacional, el Mercado Oriental, que es



IMAGEN 9. Catedral Metropolitana Managua  
Fuente: [www.skyscraperlife.com](http://www.skyscraperlife.com)

<sup>36</sup> Alcaldía de Managua (Nov. 2011). Características Generales del Distrito I. Managua, Nicaragua. [www.managua.gob.ni](http://www.managua.gob.ni)

compartido con el Distrito IV. Este mercado es un gran generador de empleos y el de mayor afluencia de comerciantes, con alrededor de 10,000 clientes diarios; en él se comercializa al por mayor y menor, desde productos perecederos hasta electrodomésticos y dentro del mismo existen fábricas manufactureras de ropa y productos de madera.

También se encuentran 3 centros comerciales de referencia nacional; Metrocentro, Galerías Santo Domingo y Plaza Inter, otro punto comercial de importancia en el distrito es el sector de Plaza España y Camino de Oriente. En este distrito se concentran los principales hoteles de Managua, como el Hotel Intercontinental Metrocentro, Holiday Inn, Barceló, Crowne Plaza, Hilton Princess, Seminole, entre otros; y existen aproximadamente 18 gasolineras.

En este territorio se ubica el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el Banco Produzcamos y las casas matrices de los principales bancos del país.

### POBLACIÓN Y VIVIENDA

#### ❖ Población

La población de este distrito representa el 15% de los habitantes del municipio, que conforme a la delegación del Distrito I, se estiman en 182,446 habitantes al año 2011, de los cuales el 47% son hombres y el 53% mujeres. La edad media de la población del distrito es de 23 años, el 64.9% es de 15 a 64 años, lo que origina una presión social de más empleos y servicios para este sector poblacional; el 30.6% equivale a niños de 0 a 14 años y el 4.5% son personas de 65 a más años.

Según la Metodología de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el 51.9% de la población del Distrito I es no pobre, el 28.6% es pobre no extremo y el 19.5% vive en situación de pobreza extrema, presentándose ésta principalmente en los asentamientos humanos espontáneos.

TABLA 7. CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE MANAGUA			
AÑO	PERIODO INTERCENSAL	POBLACIÓN	CRECIMIENTO INTERCENSAL (%)
1906	-	38,662	-
1920	14	58,523	2.96
1940	20	102,539	2.80
1950	10	140,334	3.14
1963	13	274,278	5.15
1971	8	430,690	5.64
1995	24	903,100	3.09
2005	10	937,489	0.37
Fuente: INEC			

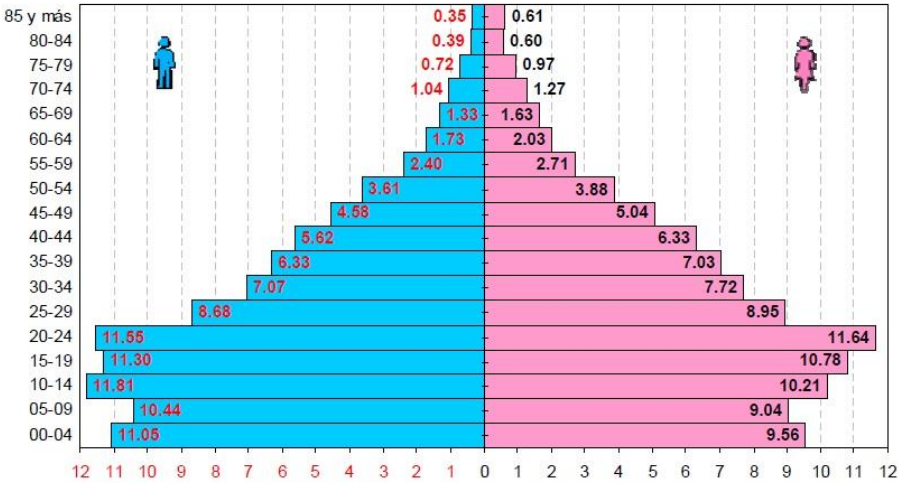


GRÁFICO 44. Pirámide Poblacional de la Ciudad de Managua  
Fuente: VIII Censo de Población y IV de Vivienda del Año 2005

TABLA 8. EXTENSIÓN TERRITORIAL Y POBLACIÓN 2011 DEL DISTRITO I, MUNICIPIO DE MANAGUA	
INDICADOR	CANTIDAD
Superficie	46 Km² 17% del municipio
Población	182,446 habitantes 15% del total municipal
Densidad	6,130 habitantes por Km²
Fuente: Delegaciones Distritales, ALMA	

#### ❖ Vivienda

El total de viviendas particulares al año 2005 se estimaba en 30,901 de acuerdo al INIDE, de las cuales el 9.4% se consideró inadecuada por el material del techo, piso y paredes, un 28.9% por hacinamiento y el 3.5% con servicios básicos insuficientes.

En el Distrito I existían 29,860 hogares, comparándolo con la cantidad de viviendas particulares nos da un déficit simple de 1,564 viviendas, también es importante señalar el uso cada vez mayor de la vivienda para actividades comerciales y de servicios, repercutiendo negativamente en el funcionamiento de las áreas habitacionales, como se observa en las vías principales de los barrios y residenciales del distrito.

Algo común de las tipologías habitacionales es la vivienda unifamiliar de una sola planta, la modalidad multifamiliar es casi nula, presentándose únicamente apartamentos en algunos sectores para ingresos altos.



En el Distrito I se contabilizan 52 residenciales, 32 barrios, 39 asentamientos espontáneos, 41 zonas sin definir, 79 sectores y 7 comarcas.

TABLA 9. TIPOLOGÍA HABITACIONAL DEL DISTRITO I	
TIPOLOGÍA HABITACIONAL	CANTIDAD
Residencial Aislada A	14
Residencial Aislada B	7
Residencial en Serie	31
Tradicional	2
Popular Aislada	7
Popular en Serie A	8
Popular en Serie B	1
Urbanización Progresiva	14
Asentamiento Humano Espontaneo	39
Sectores	79
Tipología a definir	41
Comarca	7
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>
<i>Fuente: Depto. De Planeamiento Urbano, Dir. de Urbanismo</i>	

▪ **Tipologías Residenciales**<sup>37</sup>

Las tipologías residenciales se establecen según los rasgos subjetivos de las viviendas del sitio estudiado, tomando en cuenta: formas físicas, tipo de diseño, entorno urbano, materiales de construcción, dimensiones de lote promedio, etc.; que permiten conocer el comportamiento, predominio y ubicación de las diferentes tipologías a lo interno de la ciudad.

➤ **Vivienda Residencial Aislada “A”**

Se les da esta clasificación a las viviendas construidas con una buena técnica, que gozan de excelentes acabados constructivos y arquitectónicos, con un diseño exclusivo y con dimensiones promedio de 160 m² de área construida y 900 m² de lote.

➤ **Vivienda Residencial Aislada “B”**

Las viviendas de esta tipología, generalmente son espaciosas, con lotes de 400 m² a 700 m², construidas con mampostería y acabados arquitectónicos de calidad. Gozan de todos los servicios de infraestructura y excelentes condiciones urbanísticas, sin embargo, tienen poca privacidad, por estar ubicadas en zonas de gran actividad comercial y de servicio.

➤ **Vivienda Residencial en Serie**

Tienen un diseño moderno, en terrenos de aproximadamente 200 m², construidas con mampostería o concreto reforzado en conjuntos homogéneos. Poseen todas las infraestructuras, buen estado físico y condiciones urbanísticas excelentes.

➤ **Vivienda Tradicional**

Estas conservan el estilo de construcción con el que se inició la ciudad, de una planta, fachada continua vinculada a la acera, patio interno, cocina al fondo, etc.; lotes de 250 m² a 300 m², organizados en una retícula ortogonal de origen colonial y ubicadas en el centro de la ciudad, cercanas al parque, la iglesia, alcaldía y otros equipamientos urbanos.

Sus construcciones son con bloque, madera, piedra, entre otros materiales y cuentan con todos los servicios de infraestructura, y aun cuando estas viviendas se encuentran en buen estado físico, la mayoría de ellas está llegando al final de su vida útil, por los que se les considera en regular estado físico.

➤ **Vivienda Popular Aislada**

Estas son viviendas de diseño individual y heterogéneas construidas por gestión del propietario, con madera, minifalda, mampostería, losetas prefabricadas, etc. Por lo general cuentan con todos los servicios de infraestructura, faltando en algunos casos la pavimentación de las calles.

➤ **Vivienda Popular en Serie “A”**

Son viviendas de diseño y dimensiones estándares, de mampostería y concreto, en lotes de 120 y 200 mts² construidas por empresas constructoras, presentan buenas condiciones físicas y urbanas y tienen todos los servicios de infraestructura. Pueden caber 40 de ellas en una hectárea y constituyen el 11 % del total de viviendas de Managua.

<sup>37</sup> Glosario de las Viviendas de Managua. [www.manfut.org](http://www.manfut.org)



➤ **Vivienda Popular en Serie “B”**

Son viviendas de diseño sencillo en lotes de 80 y 120 mts<sup>2</sup> concebidas como unidades mínimas o básicas para ser ampliadas por el propietario, son de madera o de madera y bloque (minifalda), construidas después del terremoto de 1972 y tienen todos los servicios básicos de infraestructura. De estas viviendas, pueden caber casi 80 en una hectárea y constituyen el 6 % del total de viviendas de Managua.

➤ **Viviendas Urbanizaciones Progresivas**

Son los asentamientos espontáneos que pasan a ser legalizados después de un ordenamiento y urbanizaciones planificadas que contrarrestan las acciones ilegales. Poseen un diseño urbano acorde a requerimientos urbanísticos mínimos de 100 m<sup>2</sup> a 200 m<sup>2</sup> por lote, con servicios básicos de infraestructura.

➤ **Asentamientos Humanos Espontáneos**

Son aquellos que han surgido como producto de tomas espontáneas e ilegales de terrenos baldíos a lo interno de la trama urbana, cuyas viviendas son de dimensiones mínimas (uno o dos ambientes), en pésimo estado físico y construidas precariamente de ripios y otros materiales como zinc, madera, plástico, cartón, etc. Estos asentamientos no tienen normativas mínimas, en su mayoría poseen servicios básicos de infraestructura de forma ilegal, pero carecen de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y recolección de basura.

➤ **Comarcas**

División de territorios en varias poblaciones<sup>38</sup>. El término comarca ha evolucionado al pasar de los años, antes se refería al ámbito fronterizo o a un área de límite y en la actualidad se refiere al área que rodea un lugar, preservando el sentido de espacio colindante<sup>39</sup>.

**INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO**

❖ **Infraestructura**

➤ **Vialidad**

La red vial del distrito representa el 15.8% del total municipal, con una longitud de 245.01 Km, de los cuales el 98% esta revestida y únicamente el 2% es de tierra, que equivalen a 5 Km.

TABLA 10. TIPO DE REVESTIMIENTO DE LA RED VIAL DEL DISTRITO I		
REVESTIMIENTO	DISTANCIA	PORCENTAJE
Asfaltado	190.77 km	77.9%
Adoquinado	48.24 km	19.7%
Concreto Hidráulico	1.00 km	0.4%
Tierra	5.00 km	2.0%
<b>TOTAL</b>	<b>245.01 km</b>	<b>100.0%</b>
<i>Fuente: Depto. de Monitoreo y Seguimiento 2011. Dirección General de Planificación</i>		

En el distrito existen 2 pasos a desnivel; el Roberto Terán en la Centroamérica y el de Tiscapa, también cuenta con 6 rotondas; Rubén Darío en Metrocentro, El Periodista, El Güegüense, Rotonda Universitaria, Rotonda Santo Domingo y Rotonda Jean Paul Genie.

➤ **Drenaje Pluvial**

Los cauces recorren el distrito de Sur a Norte y la mayoría desembocan en la Laguna de Tiscapa, entre ellos tenemos el Cauce Jocote Dulce y Santo Domingo. En este distrito existen 10 micro presas; entre ellas la Micro presa Los Gauchos que protege la Laguna de Tiscapa, Micro presa Los Duarte Oriental, Los Duarte Occidental, Cementerio, Pedagógico, Experimental, INAA, Villa Fontana, Barricada y Santo Domingo. En cuanto al drenaje menor, en el distrito existen 892 pozos de visita.

❖ **Equipamiento**

➤ **Salud**

En el Distrito I se encuentran ubicados 4 hospitales; Hospital Bautista, Hospital Militar, Hospital Monte España y Sumedico; y funcionan 7 centros de salud en los barrios; Edgard Munguía, Memorial Sandino, René Cisneros, Enrique Bermúdez, Santo Domingo, Gabriel Cardenal y en la Comarca San Isidro de la Cruz Verde.

➤ **Educación**

A nivel del distrito existen 5 centros de enseñanza técnica y 121 centros de educación en las distintas modalidades de preescolar, primaria y secundaria, siendo los más conocidos el Colegio Centro América, Instituto Pedagógico La Salle, Colegio Teresiano, Escuela Normal María Mazarello, Instituto Loyola, Colegio Bautista y el Instituto Nacional Rigoberto López Pérez.

También se encuentran 10 universidades, 2 públicas de referencia nacional; la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) y Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y 8 privadas; la

<sup>38</sup> www.rae.com

<sup>39</sup> www.arqhys.com

Universidad Centroamericana (UCA), la Universidad Americana (UAM), American College, Universidad del Valle (UNIVALLE), Universidad Evangélica (UENIC), Universidad Internacional para la Integración de América Latina (UNIVAL), Universidad Tecnológica Nicaragüense (UTN) y Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible (UNIDES).

### ➤ Equipamiento Deportivo, Parques y Canchas



IMAGEN 10. Parque Luis Alfonso Velásquez Flores  
Fuente: [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)

En el Distrito I se encuentran las instalaciones del Instituto Nicaragüense de Deportes (IND) que cuenta con pista de atletismo e instalaciones para distintas disciplinas deportivas. Así mismo, en este distrito se construyó el nuevo Estadio Nacional de Fútbol y es el que tiene la mayor cantidad de parques de la ciudad, con 49; siendo los más representativos el Parque Luís Alfonso Velásquez Flores, Parque Histórico Loma de Tiscapa, Parque Japonés Nicaragüense y Parque La Biblia; también existen un total de 12 canchas deportivas.

### ZONAS VULNERABLES

En el distrito funcionan 2 centros de albergue; el Polideportivo España y el Instituto Nicaragüense de Deportes (IND).

El Mercado Oriental representa un alto riesgo; es propenso a los incendios, como el ocurrido el 31 de julio y 1 de agosto de 2008. También es un gran generador de desechos sólidos y presenta condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades infectocontagiosas tanto para los comerciantes, como para los usuarios y pobladores de los sectores aledaños.

#### ❖ Fallas Geológicas

El Distrito I; al igual que todo el municipio de Managua, es afectado por fallas geológicas, concentrándose las principales: Falla Tiscapa, Falla de Los Bancos, Falla La Centroamérica, Falla Zogaib, Falla del Estadio y Falla Chico Pelón.

#### ❖ Seguridad Ciudadana

A pesar de ser un distrito con una extensión territorial de 46 km<sup>2</sup>, solo existe una Estación de Policía ubicada en la parte noreste del distrito, en el Mercado Oriental y la Policía de Tránsito, al suroeste del Mercado Roberto Huembes.

En este distrito existen barrios con altos índices de inseguridad ciudadana; tales como, el Barrio Jorge Dimitrov, Jonathan González, Hialeah IV, Memorial Sandino, 19 de Julio, Carlos Reyna y Candelaria.

### ADMINISTRACIÓN DISTRITAL

#### ❖ Objetivos Generales del Distrito

Fortalecer la gestión y descentralización municipal, implementando los diferentes planes y programas sectoriales, así como la adición de otros servicios municipales que se brinda a la población del distrito con sistemática eficiencia y eficacia.

Articular la gestión del gobierno municipal en el distrito a fin de ejercer influencia directa sobre los asuntos municipales en estrecha coordinación con las diferentes instancias del poder ciudadano.

Contribuir a la atención integral de la población restituyendo derechos elementales en la salud, educación, vivienda digna, bienestar social, cultura y deporte con la participación de las instancias del poder ciudadano que permita transitar de la vulnerabilidad a la dignidad de las personas.

#### ❖ Líneas de Autoridad

El Distrito es subordinado directo de la Secretaría General de la Alcaldía de Managua; y su tramo de control es representado por cuatro áreas a nivel de Departamentos, siendo éstos: Programas Sociales, Servicios Municipales, Medio Ambiente y Urbanismo, Recaudación; y la Sección de Administración a nivel de staff.

#### ❖ Limitantes

Por ser un distrito nuevo no cuenta con la maquinaria y equipos para dar respuestas satisfactorias a las demandas de la población, como son la limpieza y mantenimiento de calles.

A pesar de ser un distrito con una extensión territorial de 46 km<sup>2</sup>, solo existe una Estación de Policía ubicada en la parte noreste del distrito, en el Mercado Oriental y la Policía de Tránsito, al suroeste del Mercado Roberto Huembes.

## 2 CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES E INTERNACIONALES

---



El objetivo de realizar el estudio de modelos análogos, es identificar características similares, que nos muestren diferentes variables, en el diseño y construcción de una tipología arquitectónica específica, siendo en este caso, edificios multifamiliares. Los cuales, nos sirven de punto de partida en la selección de soluciones, materiales y sistemas tanto estructurales como constructivos que sean adecuados y optimicen el buen funcionamiento de un edificio multifamiliar.

❖ Criterios de Selección de Modelos Análogos

- Ubicación:** Todos los modelos seleccionados a evaluar presentan como característica particular el estar ubicados en zonas urbanas habitacionales.
- Aspecto Formal:** Se identificaron modelos análogos, que tuvieran contenido conceptual similar a lo deseado a plantear en este proyecto, de igual manera se brindó gran interés en las soluciones formales que se presentan internacionalmente a este tipo de edificios.
- Carácter Funcional:** Los modelos análogos nacionales remarkan principalmente esta característica, ya que la manera de establecer soluciones, está principalmente ligada a aspectos funcionales presentes en edificios de esta tipología, de igual forma se estudiaron edificios multifamiliares que poseen en sus instalaciones los alcances del anteproyecto a desarrollar.
- Solución Constructiva – Estructural:** Identificación de modelos análogos que presentan soluciones constructivas y estructurales adecuadas para edificios multifamiliares.

2.1. MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES

2.1.1. CONJUNTO HABITACIONAL FUNDECI

❖ Generalidades

➤ Ficha de Datos

TABLA 11. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 1	
Nombre	Conjunto Habitacional Fundeci
Ubicación	León, Nicaragua
Propietario	Gobierno Nacional de Nicaragua
Año	1981
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	2 Apartamentos por Nivel / 2 Tipos
Capacidad de usuarios	Apartamentos de 4 y 6 usuarios
Sistema constructivo	Mixto
Fuente: Elaboración propia	

➤ Descripción General del Proyecto

El Conjunto Habitacional Fundeci, está compuesto por edificios de dos y tres niveles con un tipo de apartamento por tipo de edificio, teniendo como característica en común, dos unidades habitacionales por nivel. Dichos edificios, se distribuyen en el conjunto entorno a áreas comunales que no contienen ningún tipo de elemento arquitectónico o equipamiento urbano que faciliten el desarrollo de actividades recreativas o sociales.



IMAGEN 11. Estado Físico de Edificios del Conjunto  
Fuente: Fotografía propia

Este conjunto habitacional fue impulsado por el Ministerio de la Vivienda y Asentamientos Humanos, y planificado para familias de bajos recursos económicos, por lo que se diseñaron apartamentos que albergaran familias con un promedio de 4 a 6 miembros cada una.

❖ Análisis Formal

El diseño de conjunto del modelo analizado, se caracteriza por la agrupación de edificios entorno a un área comunal, semejándose a un bloque de viviendas común, que se repite varias veces en el mismo terreno, para formar el conjunto con un total de 304 unidades habitacionales de 59 m² y 36 m².

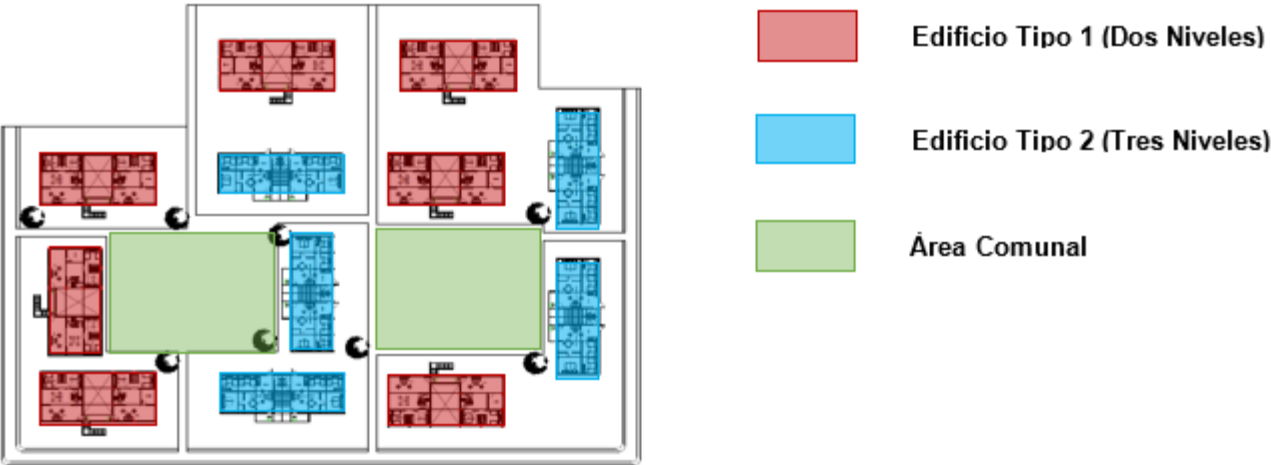


GRÁFICO 45. Planta Esquemática de Conjunto Habitacional Fundeci  
Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista formal, Fundeci presenta los siguientes elementos compositivos:

- **Unidad:** Se aprecia en la forma rectangular que tiene cada edificio del conjunto.

- **Movimiento:** Se logra movimiento con las diferentes disposiciones en que se encuentran los edificios y con la elección de materiales, que aportan dinamismo a las fachadas.

- **Ritmo:** En las fachadas existe ritmo simple por repetición de elementos.

- **Simetría, equilibrio y proporción:** A partir de un eje central, se aprecia el balance e igualdad de forma y dimensiones que existe entre ambos lados de los edificios, ya sea en planta o elevaciones.

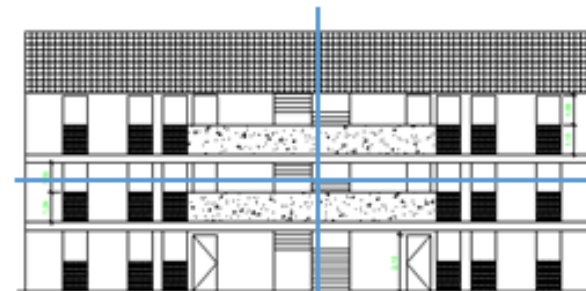
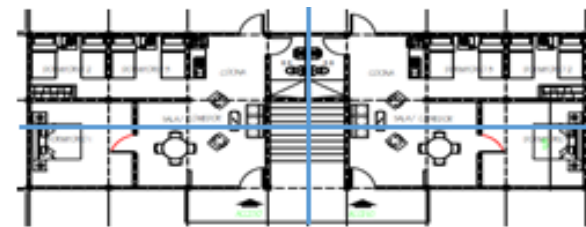


GRÁFICO 46. Elementos Compositivos en Plantas y Fachadas Principales de Edificios Tipo A  
Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Análisis Funcional

El conjunto habitacional Fundeci, tiene un total de 304 unidades habitacionales en dos tipos de edificios, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

#### ▪ Edificio Tipo A

El edificio tipo A, está compuesto por seis apartamentos de 59 m<sup>2</sup> cada uno, los cuales tienen tres habitaciones, un servicio sanitario, balcón, cocina y un ambiente sala – comedor que conecta con el vestíbulo del edificio a través de la puerta de acceso a la unidad.

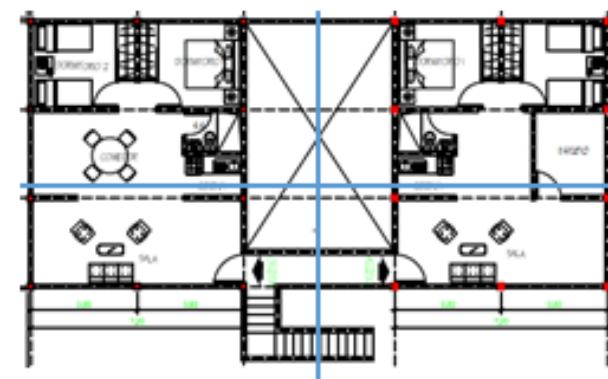


GRÁFICO 47. Elementos Compositivos en Plantas y Fachadas Laterales de Edificios Tipo B  
Fuente: Elaboración propia

- El vestíbulo se ubica en el centro del edificio, conteniendo la caja de escaleras y a cada lado del mismo, se encuentran las dos unidades habitacionales, repitiéndose en tres niveles, esta configuración.



GRÁFICO 48. Planta Arquitectónica de Edificio Tipo A  
Fuente: Elaboración propia

#### ▪ Edificio Tipo B

El edificio tipo B, tiene cuatro apartamentos de 36 m<sup>2</sup> cada uno, que cuentan con dos habitaciones, un servicio sanitario y un ambiente cocina – comedor que se une a su vez con la sala, la cual está enseguida de la puerta de acceso a la unidad.

Sin embargo, estos apartamentos difieren un poco, ya que en cada nivel, uno de ellos, reduce el área del comedor para crear un ambiente a utilizar como estudio.



GRÁFICO 49. Planta Arquitectónica de Edificio Tipo B  
Fuente: Elaboración propia



Al igual que en el edificio tipo A, el vestíbulo se encuentra al centro de las dos unidades habitacionales que se encuentran por nivel, con la diferencia de que también cuenta con un patio interno y la caja de escaleras está al exterior del vestíbulo, sobresaliendo del edificio.

### ❖ Análisis Estructural y Constructivo

Según se observa en las visitas de campo, se implementó un sistema estructural de vigas y columnas, donde los módulos estructurales del edificio tipo A son de 3.00 m x 3.60 m, mientras que en el edificio tipo B se utilizan módulos de 7.20 m x 7.20 m.

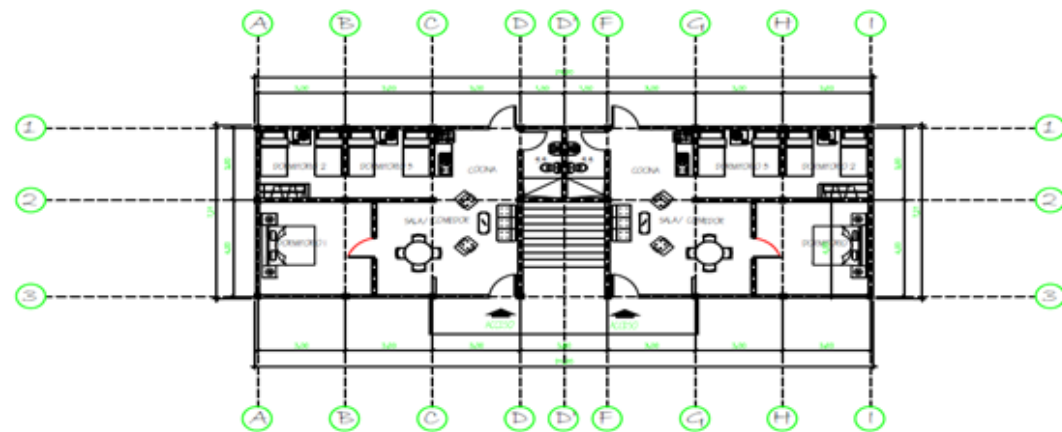


GRÁFICO 50. Planta Arquitectónica con Ejes Estructurales de Edificio Tipo A  
Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se observa un sistema constructivo mixto, debido a que se combinaron los sistemas de mampostería reforzada con hormigón armado y algunas paredes de cerramiento, se construyeron de ladrillos de barro.

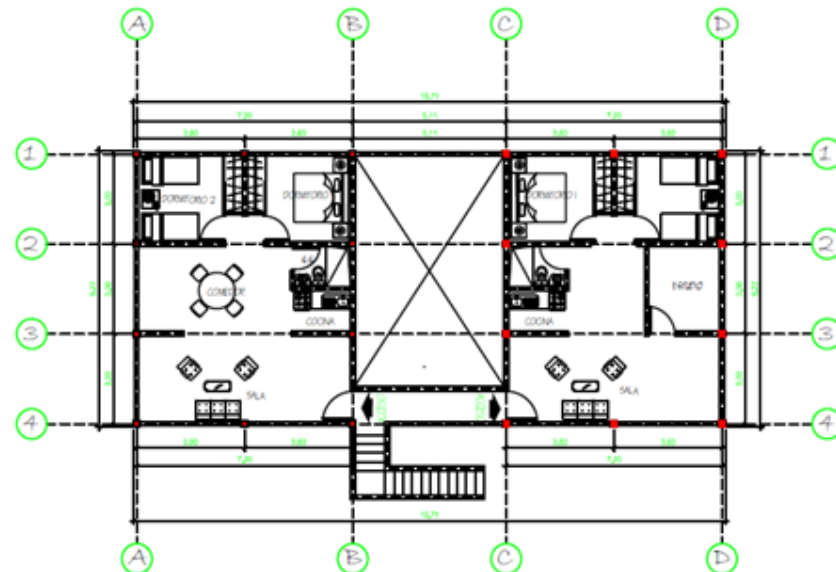


GRÁFICO 51. Planta Arquitectónica con Ejes Estructurales de Edificio Tipo B  
Fuente: Elaboración propia

Al momento de su construcción, las estructuras de techo de ambos tipos de edificios, eran de madera con cubierta de tejas de barro, sin embargo, con el tiempo la vida útil de estos materiales ha llegado a su término, por lo que se han modificado algunas de las estructuras, utilizando perlines de acero con cubiertas de zinc ondulado.

### ❖ Perspectivas de Conjunto Habitacional Fundeci



IMAGEN 12. Estado Físico de las Calles y Edificios del Conjunto Habitacional Fundeci  
Fuente: Fotografías propias

## 2.1.2. CONDOMINIO PINARES DE SANTO DOMINGO

### ❖ Generalidades

#### ➤ Ficha de Datos

TABLA 12. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 2	
Nombre	Condominio Pinares de Santo Domingo
Ubicación	Managua, Nicaragua
Propietario	Inversión Privada
Año	2014
Tipología	Edificios Multifamiliares y Townhouses
Apartamentos	1-4 Apartamentos por Nivel / 3 Tipos
Capacidad de usuarios	Apartamentos de 1 a 6 usuarios
Sistema constructivo	Concreto Reforzado

Fuente: Elaboración propia



➤ Descripción General del Proyecto



IMAGEN 13. Condominio Pinares de Santo Domingo  
Fuente: [www.elnuevodiario.com.ni](http://www.elnuevodiario.com.ni)

El Condominio Pinares de Santo Domingo, es un proyecto de inversión privada dirigido a un nivel socio-económico medio alto y alto, ubicado en una zona exclusiva de la ciudad de Managua, marca el inicio de una tendencia que podría dar excelentes resultados en nuestro país, ofreciendo a la población un estilo y calidad de vida diferente a lo que se dispone en la actualidad.

El condominio está compuesto por dos torres de apartamentos de ocho niveles cada una, las cuales tienen

cuatro unidades habitacionales de 75 m² y 80 m² (cuarto de piso) proyectadas por nivel, con la opción de convertirse en unidades de hasta 155.90 m² (medio piso) y 336 m² (piso completo), según lo solicite el usuario. Así mismo, el proyecto cuenta con ocho unidades adicionales tipo townhouses, ubicadas en el sector este de las torres residenciales.

❖ Análisis Formal

El diseño de conjunto del proyecto tiene una forma orgánica que se adapta a las curvas suaves del terreno en el que se encuentra. Sin embargo, para los edificios que lo componen, se recurre al geometrismo, básico del diseño arquitectónico.



GRÁFICO 52. Zonificación de Condominio Pinares de Santo Domingo  
Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta el aspecto formal de la arquitectura, se identifican en el proyecto, los siguientes elementos compositivos:

▪ **Unidad y Color:** Se evidencia en la geometría de los edificios, los colores y elementos de protección solar utilizados en el conjunto.

▪ **Movimiento y Ritmo:** Se identifica dinamismo en la distribución de las ventanas de los vestíbulos de cada torre residencial y en la alternación del color rojo en los elementos de protección solar de las ventanas de los apartamentos.

▪ **Simetría y Equilibrio:** Se observa una clara simetría en la forma de cada una de las torres residenciales, tanto en planta como en elevación, así como el equilibrio en la distribución del conjunto en cuanto a formas y dimensiones.

▪ **Jerarquía:** Se implementa en la entrada principal de las torres residenciales, aun siendo estas imponentes en el conjunto, se logra jerarquizar el lobby principal que unifica ambas torres, por medio del car port y un estanque decorativo.



IMAGEN 15. Estanque Decorativo y Car Port  
Fuente: [Kelton Villavicencio Arquitectos](http://Kelton Villavicencio Arquitectos)

❖ Análisis Funcional

El Condominio Pinares de Santo Domingo, está proyectado para albergar a 72 familias, 64 en las torres y 8 en los townhouses; que dispondrían en el conjunto, de un área comunal compuesta por una casa club y una piscina, además del área administrativa del condominio.

En cuanto a los estacionamientos, cada apartamento de cuarto de piso tiene derecho a un espacio, los de medio piso, tienen derecho a dos espacios, mientras que el piso completo, dispone de tres espacios, siendo viables para las tres opciones de apartamentos, techar sus estacionamientos a un costo adicional.



IMAGEN 14. Uso Alterno del Color Rojo  
Fuente: [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)







## ❖ Análisis Estructural y Constructivo

El sistema estructural del condominio consiste en un esqueleto resistente de vigas y columnas de acero con una modulación aproximada de 6.60 metros.



IMAGEN 19. Estructura de Torres Residenciales  
Fuente: Soluciones de Ingeniería y Arquitectura

En cuanto a la cimentación, se implementó un sistema de zapatas aisladas congruentes con el sistema estructural para la transmisión puntual de cargas, considerando los numerosos y amplios vanos que contempla la composición formal del edificio, por lo que también, se empleó el concreto como sistema constructivo con paneles de covintec.



IMAGEN 20. Cerramiento con Paneles de Covintec  
Fuente: Soluciones de Ingeniería y Arquitectura



IMAGEN 21. Proceso de Construcción de las Torres Residenciales del Condominio  
Fuente: Soluciones de Ingeniería y Arquitectura

## ❖ Perspectivas de Condominio Pinares de Santo Domingo



IMAGEN 22. Vistas Externas del Condominio Pinares de Santo Domingo  
Fuente: Fotografías e Imágenes de Distintas Redes de Internet



## 2.2. MODELOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES

### 2.2.1. EDIFICIO PAPALOAPAN<sup>41</sup>

#### ❖ Generalidades

#### ➤ Ficha de Datos

TABLA 13. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 3	
Nombre	Edificio de Vivienda Multifamiliar Río Papaloapan 15
Ubicación	Cuauhtémoc, México
Propietario	Inversión Privada
Año	2007
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	8 Apartamentos / 4 Tipos
Capacidad de usuarios	Apartamentos para 1 a 6 usuarios
Sistema constructivo	Concreto
Fuente: Elaboración propia	

#### ➤ Descripción General del Proyecto

El edificio multifamiliar Papaloapan, se encuentra en el centro de la ciudad sobre un lote rectangular al que se potencia con una altura de seis niveles, en los que se distribuyen ocho unidades habitacionales, con cuatro diferentes configuraciones y dimensiones que oscilan entre los 80 m<sup>2</sup> y 150 m<sup>2</sup>, con una orientación de la fachada principal del edificio hacia el sureste y un pequeño patio interno al noreste, donde también se ubican los balcones.

En el edificio se implementaron eco-tecnias para un mayor aprovechamiento y ahorro de los recursos, por medio de la captación de agua pluvial, reciclaje y cascadeo de aguas, (que ahorra hasta un 60% del consumo normal), además de naturaleza extensiva tradicional en la azotea (green roofing).

El área total de construcción es de 1500 m<sup>2</sup>, que ocupa el 90% del total del área del terreno y por estar ubicado en el centro de la ciudad, donde la morfología urbana es de base ortogonal, la normativa lo permite.



IMAGEN 23. Edificio Papaloapan  
Fuente: [www.arquitour.com](http://www.arquitour.com)

#### ❖ Análisis Formal

El edificio es de la línea de diseño contemporánea con un enfoque bioclimático y composición asimétrica, con un eje vertical central elevándose por encima de la azotea, siento este un punto de jerarquía en su fachada, compuesta de múltiples voladizos verdes y amplios vanos entramados con formas rectangulares.



GRÁFICO 56. Vista Horizontal del Sitio y su Entorno  
Fuente: Elaboración propia

reduciendo la polución ambiental absorbiendo ruidos.

Durante los meses de verano, las plantas de las fachadas reducen la incidencia solar a los interiores de los apartamentos y proporcionan una refrigeración del edificio debido a la evapotranspiración. Esto conduce a una reducción en la temperatura máxima de la pared, que a su vez ayuda a reducir el sobrecalentamiento del edificio. Esta es más efectiva cuando las plantas se utilizan en las fachadas orientadas al sur y al oeste que son las más expuestas al sol durante el día.



IMAGEN 25. Azotea Verde del Edificio Papaloapan  
Fuente: [www.arquitour.com](http://www.arquitour.com)

Las fachadas verdes del edificio introducen el color y variedad en el mismo, a la vez que proporciona beneficios para la biodiversidad, la eficiencia energética y mejora el entorno urbano

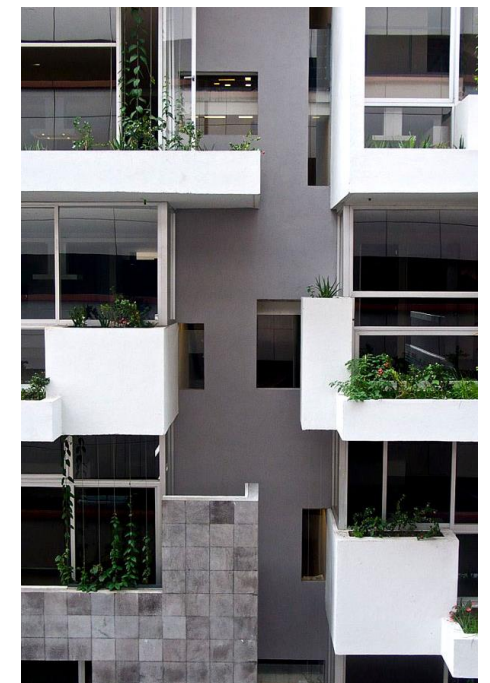


IMAGEN 24. Plantas en Fachada del Edificio Papaloapan  
Fuente: [www.arquitour.com](http://www.arquitour.com)

El diseño contempla la integración con el entorno arquitectónico inmediato. La solución empleada por los arquitectos, fue retomar características arquitectónicas de la fachada urbana, priorizando los edificios colindantes.

▪ **Continuidad por Textura:** El edificio al costado izquierdo, tiene un toque neoclásico que contrasta con el estilo contemporáneo utilizado en el Papaloapan, no por ello, la continuidad es imposible, las texturas y color son un punto a

<sup>41</sup> [www.arquimaster.com.ar](http://www.arquimaster.com.ar)





IMAGEN 26. Integración del Papaloapan con su Entorno Inmediato  
Fuente: [www.tecnohaus.blogspot.com](http://www.tecnohaus.blogspot.com)

retomar en este edificio, las primeras dos plantas del Papaloapan a la altura del edificio colindante, están enchapadas con una tonalidad que armoniza perfectamente.

- **Continuidad por Forma:** En su costado derecho, se encuentra un edificio con líneas horizontales predominantes, la unidad en este caso, se logra gracias a las líneas producidas por los balcones del Papaloapan, dando así la sensación de continuidad.

#### ❖ Análisis Funcional

El edificio Papaloapan está construido sobre un lote rectangular, ocupando el 90% del total del área del terreno, que se encuentra en un bloque habitacional de base ortogonal donde la normativa urbana permite la construcción sin retiros laterales o frontales, dejando en este caso, un único retiro posterior que representa un 10% del área del lote.



GRÁFICO 58. Ejes Rectores del Bloque Habitacional del Edificio  
Fuente: Elaboración propia

#### ➤ Confort Natural

El confort natural del edificio, se determina por los siguientes aspectos:

- **Iluminación y Ventilación Natural:** El edificio está orientado de noreste a suroeste, por lo tanto, no tiene incidencia solar directa en su fachada principal, ni posterior. Sin embargo, el diseño contempla la luz solar como principal fuente de iluminación dentro del edificio durante el día, la cual es posible mediante amplios vanos y aberturas cenitales que posee.

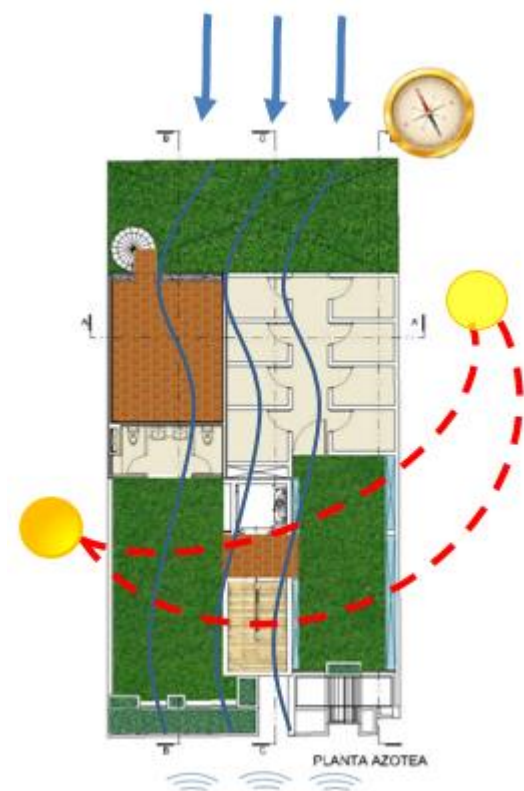


GRÁFICO 57. Aspectos que Intervienen en el Confort del Edificio  
Fuente: Elaboración propia

Los vientos predominantes en la ciudad de México, provienen del noreste, privilegiando así al edificio con una ventilación cruzada.

- **Contaminación Acústica:** La ciudad de México se caracteriza por tener uno de los tráficos más pesados de América Latina y el edificio Papaloapan se encuentra en una vía colectora secundaria, que a su vez, se ubica a 60 metros de una vía principal capaz de producir de 80 a 90 decibeles en horas de mayor incidencia vehicular.

#### ➤ Distribución Arquitectónica

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el edificio Papaloapan tiene ocho unidades habitacionales distribuidos en seis niveles, que se configuran de la siguiente manera:

#### ▪ Estacionamientos

El área de estacionamientos se encuentra dividido en dos niveles, que son el semisótano y la primera planta del edificio, o bien, a nivel de tierra.

El espacio reducido del estacionamiento, se optimiza con una plataforma hidráulica, utilizando únicamente el espacio de un vehículo, puesto que una rampa de descenso, demanda más área.

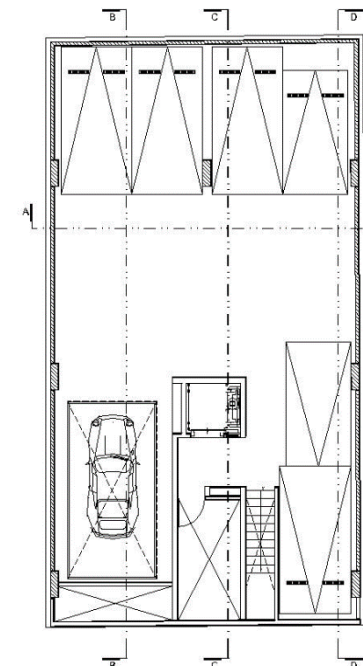
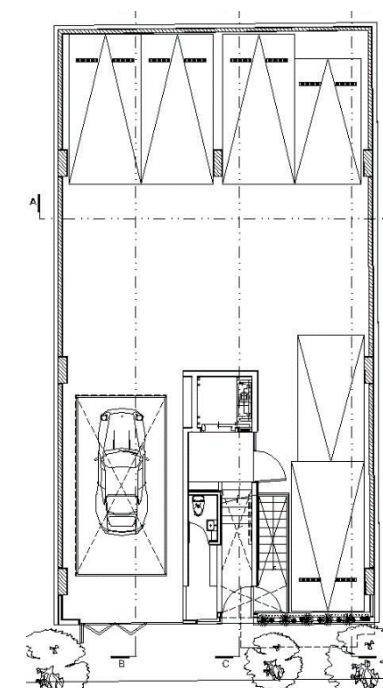


GRÁFICO 59. Plantas Arquitectónicas de Estacionamientos en Semisótano y Primer Nivel  
Fuente: [www.arquimaster.com.ar](http://www.arquimaster.com.ar)



▪ Apartamento Tipo 1

El apartamento tipo 1 tiene un área de 76.45 m<sup>2</sup> y es el más común en el edificio, ya que cuenta con cinco de los ocho en total, dispuestos uno sobre otro en el ala oeste del mismo. Su distribución es completamente funcional, optimizando el espacio con dos dormitorios amplios, uno de ellos con servicio sanitario privado ubicado el noreste, donde se encuentra la entrada principal de aire.

TABLA 14. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 1	
Sala - Comedor	23.00 m <sup>2</sup>
Cocina	8.10 m <sup>2</sup>
S.S. Compartido	3.55 m <sup>2</sup>
Servicio Sanitario	3.50 m <sup>2</sup>
Habitación 1	15.30 m <sup>2</sup>
Habitación 2	12.50 m <sup>2</sup>
Balcón	3.60 m <sup>2</sup>
Circulación	6.90 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>76.45 m<sup>2</sup></b>
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	

-  Apartamento Tipo 1
-  Sala - Comedor
-  Cocina
-  Servicios Sanitarios
-  Habitaciones
-  Balcón
-  Circulación









GRÁFICO 60. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 1  
Fuente: Elaboración propia

▪ Apartamento Tipo 2

Este apartamento tiene un área de 53.90 m<sup>2</sup>, siendo el de menor tamaño en todo el edificio y único con una habitación, priorizando la ventilación natural al noreste y con la misma disposición de ambientes que el apartamento anterior.

TABLA 15. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 2	
Sala - Comedor	18.00 m <sup>2</sup>
Cocina	8.40 m <sup>2</sup>
Servicio Sanitario	4.00 m <sup>2</sup>
Habitación	13.00 m <sup>2</sup>
Circulación	10.50 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>53.90 m<sup>2</sup></b>
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	

-  Apartamento Tipo 2
-  Sala - Comedor
-  Cocina
-  Servicios Sanitarios
-  Habitación
-  Circulación

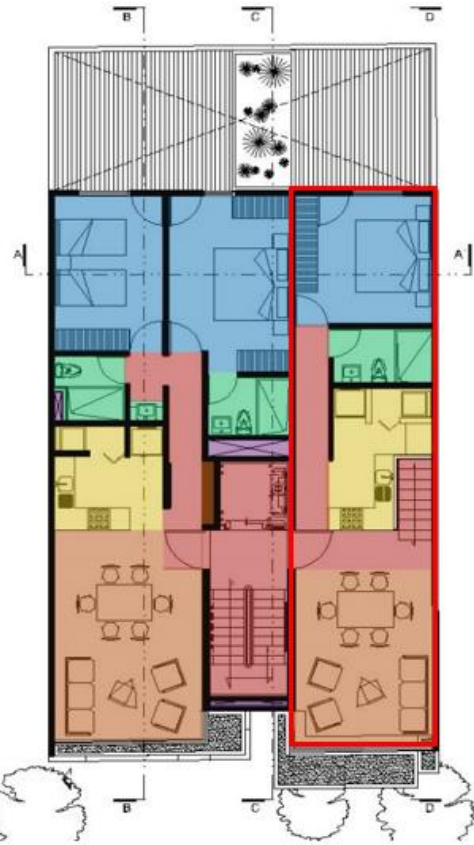


GRÁFICO 61. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 2  
Fuente: Elaboración propia



▪ Apartamento Tipo 3

Este apartamento es el más espaciosos, cuenta con tres habitaciones distribuidas en dos plantas, la primera de éstas, conserva la misma distribución tipo de los demás apartamentos, mientras que la segunda planta, está compuesta por dos habitaciones comunicadas entre sí por medio de las escaleras y un vestíbulo.

Así mismo, las habitaciones cuentan con servicios sanitarios independientes y están orientadas al noreste y suroeste del edificio, sumando un área total de 115.10 m².

TABLA 16. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 3	
Sala - Comedor	18.00 m²
Cocina	11.30 m²
Habitación 1 con S.S.	18.30 m²
Habitación 2 con S.S.	19.90 m²
Habitación 3 con S.S.	27.20 m²
Balcón (Primera Planta)	2.60 m²
Balcón (Segunda Planta)	2.60 m²
Circulación	15.20 m²
<b>TOTAL</b>	<b>115.10 m²</b>
Fuente: Elaboración propia	

▪ Apartamento Tipo 4

Este tipo de apartamento, tiene un área de 95.25 m² y al igual que el descrito anteriormente, se distribuye en dos plantas y cuenta con una habitación en cada una de ellas. La sala – comedor es de doble altura y posee un mezzanine que puede ser utilizado como sala de estar o estudio.

La iluminación natural es priorizada en este diseño, ya que cuenta con múltiples aberturas cenitales y una ventana amplia en la sala que a su vez ilumina el mezzanine y el comedor.

TABLA 17. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 4	
Sala - Comedor	18.00 m²
Cocina	8.40 m²
Habitación 1	14.30 m²
Servicio Sanitario	4.00 m²
Habitación 2 con S.S.	18.30 m²
Mezzanine	10.15 m²
Balcón (Primera Planta)	2.60 m²
Balcón (Segunda Planta)	2.60 m²
Circulación	16.90 m²
<b>TOTAL</b>	<b>95.25 m²</b>
Fuente: Elaboración propia	



GRÁFICO 62. Plantas Arquitectónicas de Apartamento Tipo 3  
Fuente: Elaboración propia

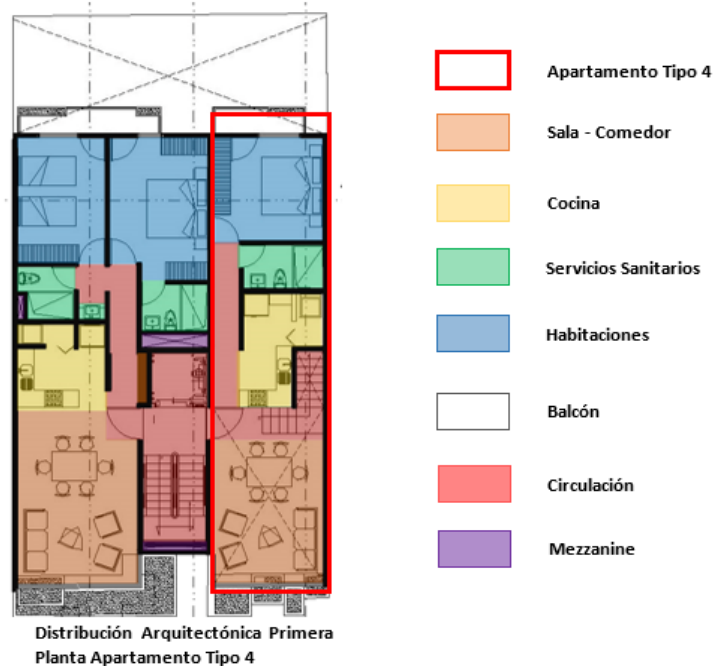
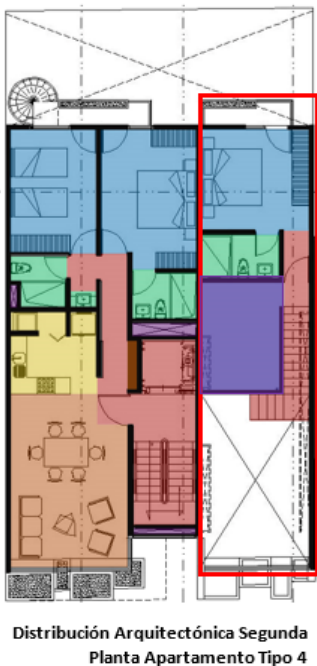


GRÁFICO 63. Plantas Arquitectónicas de Apartamento Tipo 4  
Fuente: Elaboración propia



### ▪ Azotea

La azotea del edificio Papaloapan, cuenta con un área parcialmente ajardinada, conocido comúnmente como cubierta verde, aprovechando un espacio que en la mayoría de los casos es ignorado.

Con la implementación de esta azotea verde, se logran una cantidad de beneficios importantes para el entorno, el edificio y sus habitantes, mencionados a continuación:

- Reduce los altos niveles de temperatura en verano.
- Recicla hasta un 60% de aguas pluviales.
- Amortigua al edificio de la contaminación acústica.
- Contrarresta la contaminación atmosférica.



IMAGEN 27. Vista de la Azotea del Edificio  
Fuente: [www.arquimaster.com.ar](http://www.arquimaster.com.ar)

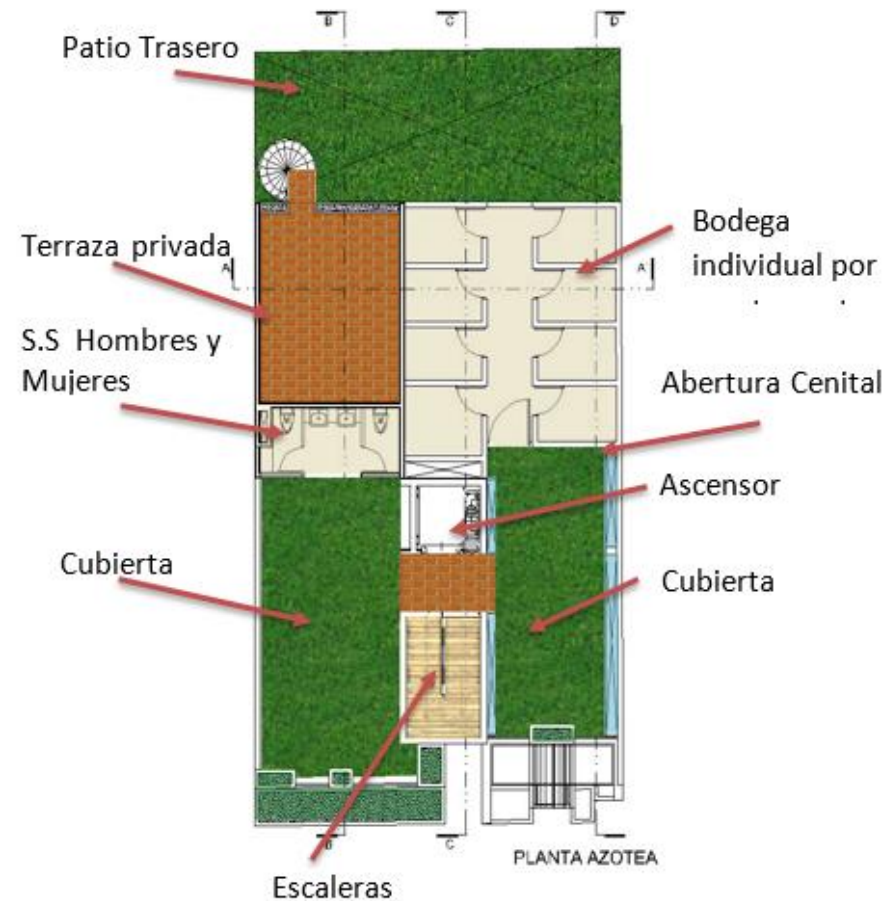


GRÁFICO 64. Planta Arquitectónica de Azotea  
Fuente: Elaboración propia

No obstante, la azotea se ajardinó solo en un 50% aproximadamente, dejando el área restante como terrazas comunes, dos servicios sanitarios y ocho bodegas pequeñas, una por cada unidad habitacional.

### ❖ Análisis Estructural y Constructivo

Estructuralmente, el edificio Papaloapan emplea un esqueleto de vigas y columnas de acero con un sistema constructivo de concreto.

Así mismo, se utilizan losas de concreto con refuerzos de acero para soportar el peso del techo parcialmente ajardinado y de los voladizos en los distintos niveles del edificio, además de la instalación requerida para la vegetación en techos.

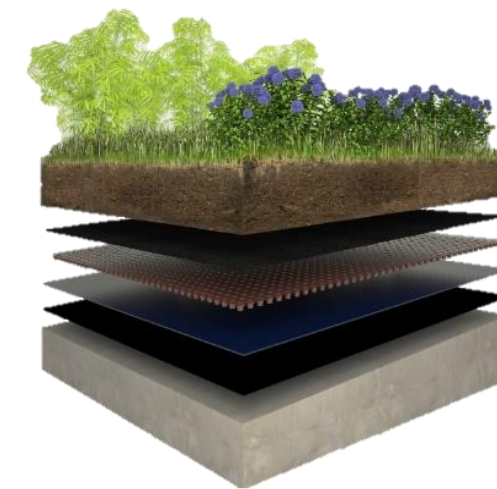


GRÁFICO 65. Detalle de Losa de Cubierta  
Fuente: [www.gania.pe](http://www.gania.pe)



❖ Perspectivas de Edificio Papaloapan

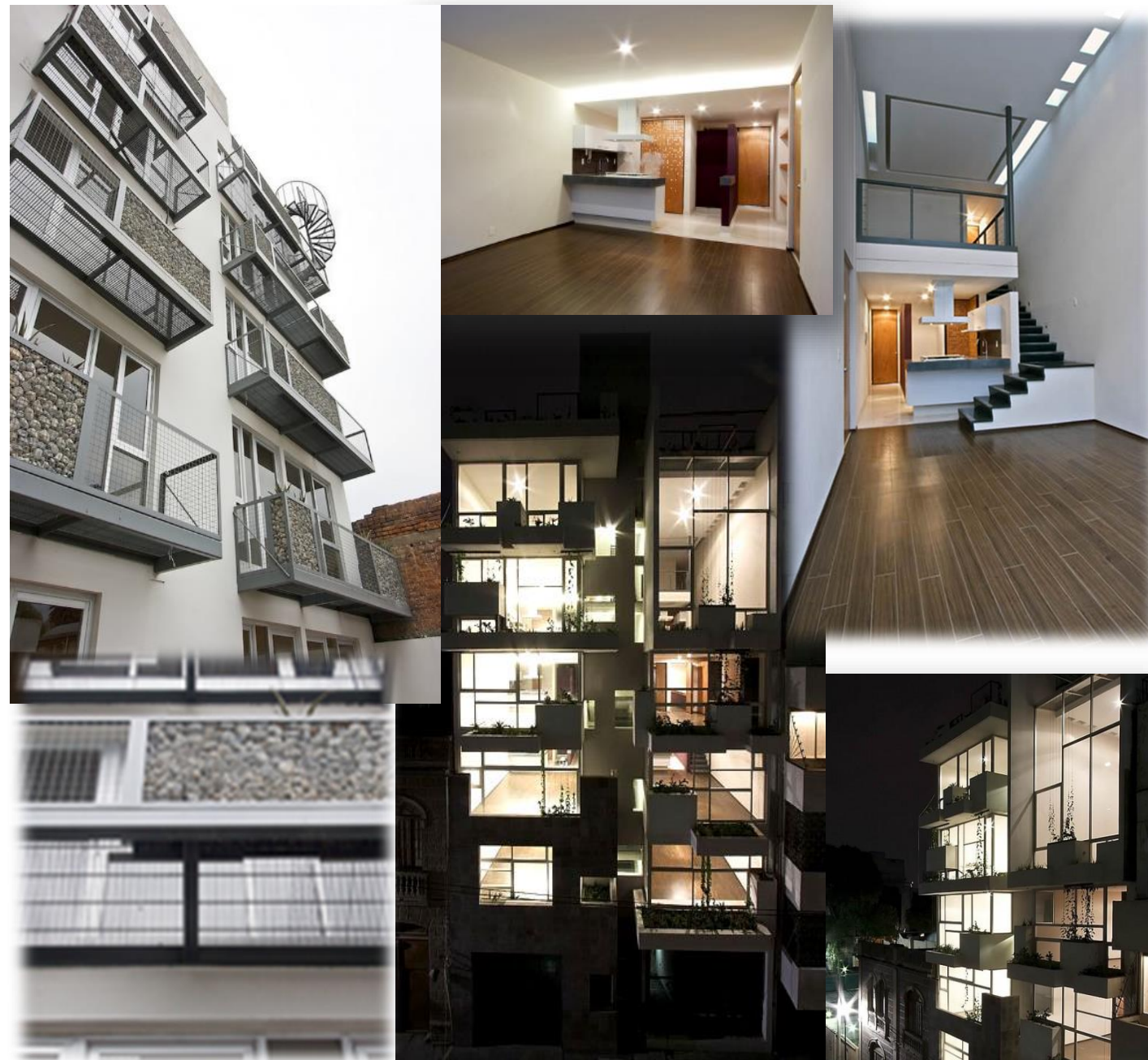


IMAGEN 28. Vista Externas e Internas del Edificio Papaloapan  
Fuente: Fotografías de Rafael Gamo / [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)

2.2.2. EDIFICIO ATENEA

❖ Generalidades

➤ Ficha de Datos

TABLA 18. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 4	
Nombre	Edificio Atenea
Ubicación	Santiago, Chile
Propietario	Inmobiliaria San Juan Ltda.
Año	2007
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	10 Apartamentos / 2 Tipos
Capacidad de usuarios	Apartamentos para 1 a 3 usuarios
Sistema constructivo	Hormigón Armado
Fuente: <i>Elaboración propia</i>	

➤ Descripción General del Proyecto

El edificio multifamiliar Atenea, se encuentra sobre un terreno de 450 m<sup>2</sup>, transformando su estrechez en una premisa de diseño, en vez de una limitante. El diseño presenta una distribución simple con dos apartamentos por nivel, separados por una escalera vidriada hacia el oriente.



IMAGEN 29. Edificio Atenea  
Fuente: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)

El edificio se ubica en la Av. Martín de Zamora 3385, Las Condes, Santiago de Chile, siendo una alternativa al modelo de densificación a gran escala en la ciudad por la explosión demográfica y económica que esta ha experimentado en los últimos veinte años.

El proyecto está dirigido especialmente a un segmento de población joven y profesional de un nivel socioeconómico alto, ofreciendo excelente accesibilidad peatonal y vehicular, además de un completo equipamiento comunal.

❖ Análisis Formal

La composición volumétrica del edificio se trabaja sobre la base de una caja blanca cerrada hacia las fachadas oriente y poniente, y abierta hacia las fachadas norte y sur, apoyándose de forma



asimétrica en un muro de hormigón y un pilar en “V” que conforma el acceso peatonal y vehicular, dando una sensación de ligereza en la parte inferior de la fachada.

Así mismo, la elevación principal tiene un ritmo simple producto de las líneas horizontales que generan los balcones, que a su vez es proporcionado por la simetría de la fachada y se enfatiza la volumetría con la aplicación de distintos materiales y texturas.

Se trabajan los balcones como elementos de hormigón independientes del prisma blanco, terminándolos en dirección a la calle con una aplicación de gravilla fina.

En cuanto a los interiores, se deja a la vista el hormigón como un juego cromático en conjunto con el travertino rústico nacional en pisos y muros de las áreas públicas o comunes del edificio, mientras que en los apartamentos, se plantean espacios sin muros y se aplican más variedad de materiales.



IMAGEN 30. Materiales y Texturas en Fachadas del Edificio Atenea  
Fuente: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)



IMAGEN 31. Materiales y Texturas en Interiores  
Fuente: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)

### ❖ Análisis Funcional

El edificio Atenea está compuesto por diez apartamentos de dos tipos, con capacidad para uno a dos usuarios máximo, que tendrían a su disposición las facilidades que proporciona la ubicación del multifamiliar, entre ellas las actividades comerciales y sociales de su entorno.

### ➤ Confort Natural

En el diseño se contemplan los siguientes aspectos que brindan confort al edificio:

- **Iluminación Natural:** El edificio está orientado de norte a sur, siendo sus fachadas este y oeste las que reciben la incidencia solar directa, protegiéndose con el cerramiento de paredes, pero permitiendo la entrada de luz por medio de ventanas angostas.

- **Ventilación Natural:** Los vientos predominantes en la ciudad de Santiago, provienen del sur con inclinaciones al oeste, permitiendo que el edificio reciba la mayor ventilación en su fachada posterior por medio de amplios vanos.

### ➤ Distribución Arquitectónica

La distribución arquitectónica del edificio, consiste en cinco plantas de apartamentos y una de estacionamientos, diseñados de la siguiente forma:

### ▪ Estacionamientos

El estacionamiento de este edificio, se encuentra a nivel de la calle, convirtiéndose en la primera planta del mismo, con once plazas de aparcamiento, bodega, depósito de basura y la recepción como acceso principal, a través de una plaza ajardinada para el peatón.

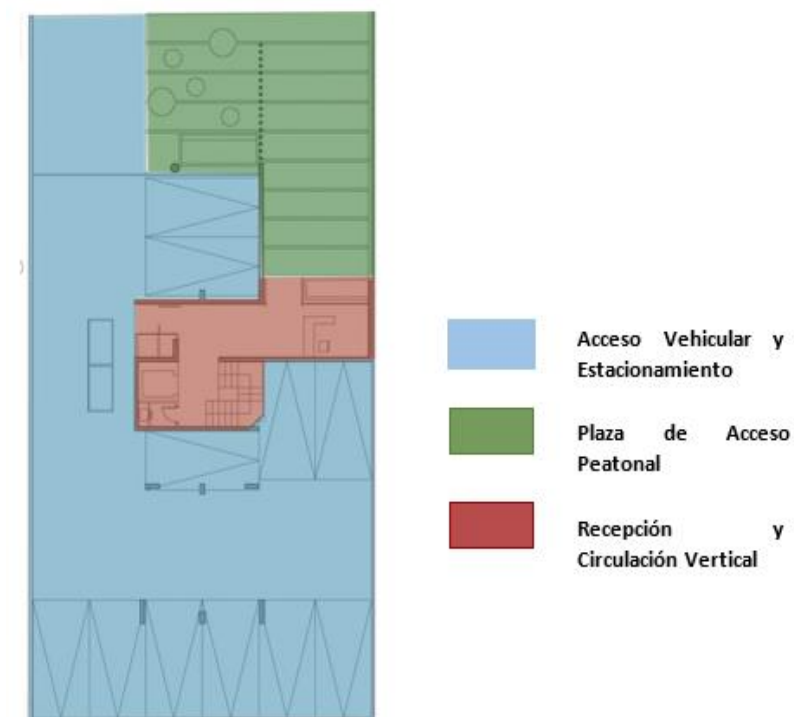


GRÁFICO 66. Planta Arquitectónica Primer Nivel – Estacionamientos  
Fuente: Elaboración propia

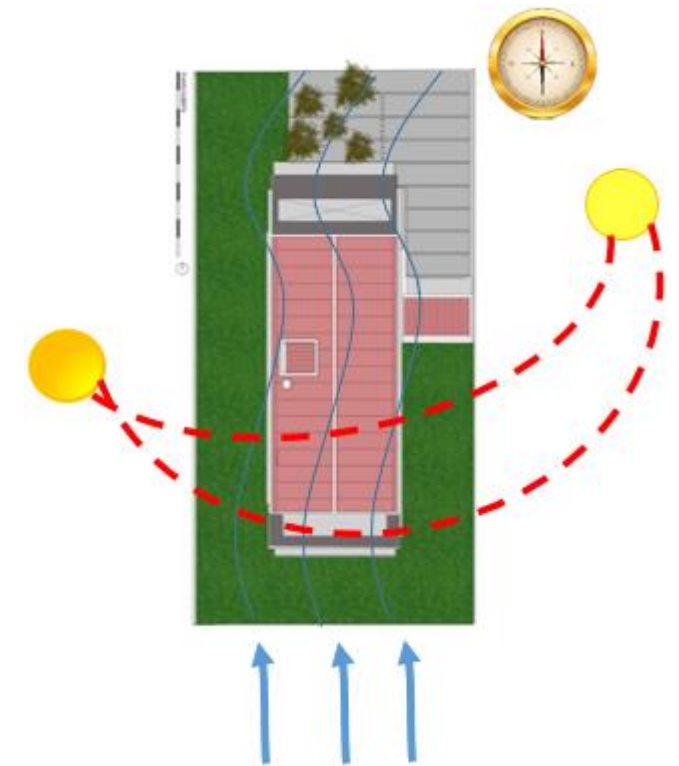


GRÁFICO 67. Trayectoria Solar y Dirección del Viento  
Fuente: Elaboración propia

### ▪ Apartamento Tipo 1

Los apartamentos tipo 1, se encuentran del segundo al quinto nivel del edificio y tienen un área aproximada de 60.88 m<sup>2</sup> que se dividen en una sala – comedor, cocina con desayunoador, dos habitaciones y dos servicios sanitarios.

No obstante, el área de la habitación secundaria es de 6.82 m<sup>2</sup>, siendo más apta como estudio, bodega, habitación de visitas u otra ocupación que no demande un espacio más amplio.

En compensación al poco espacio dentro del apartamento, se priorizan las vistas paisajísticas con un balcón de 8.90 m<sup>2</sup> en la fachada sur del mismo, con barandales de vidrio templado que dan una sensación de amplitud en conjunto con los grandes vanos que brindan mayor transparencia a los ambientes.

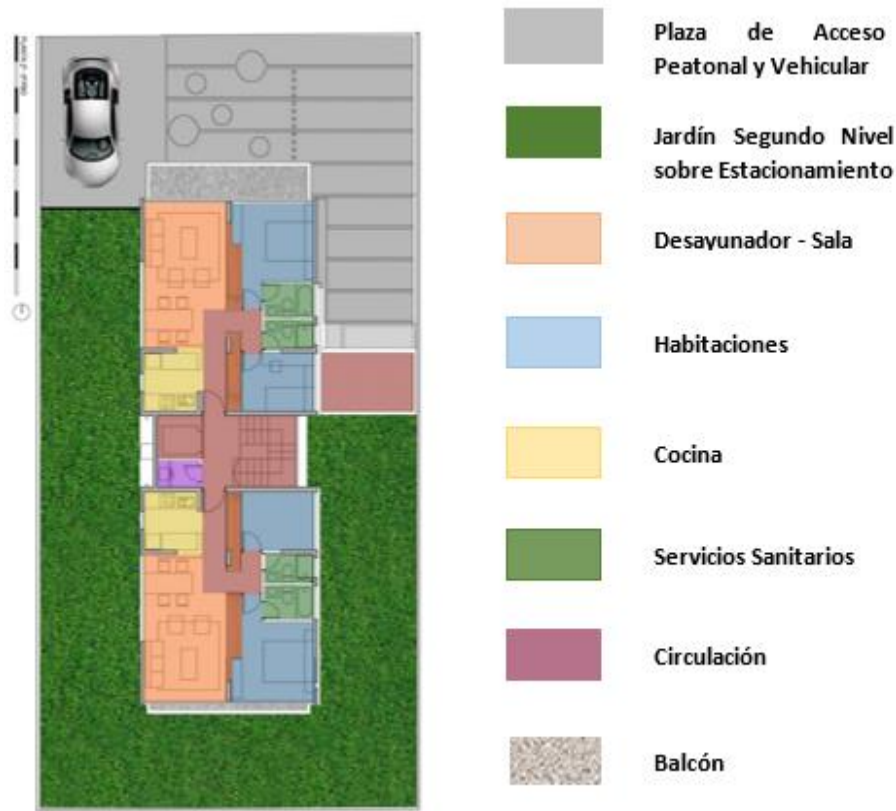


GRÁFICO 68. Planta Arquitectónica Segundo - Quinto Nivel – Apartamento Tipo 1  
Fuente: Elaboración propia

funcionan como terrazas por su área de casi 25 m<sup>2</sup>, siendo ideales para reuniones sociales y privilegiados con las mejores vistas del Atenea por estar ubicados en el nivel más alto del mismo.

TABLA 20. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 2	
Sala	9.40 m <sup>2</sup>
Cocina - Desayunador	5.50 m <sup>2</sup>
Habitación con Walking Closet y S.S.	17.10 m <sup>2</sup>
Balcón	24.63 m <sup>2</sup>
Circulación	2.60 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>59.23 m<sup>2</sup></b>
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	

TABLA 19. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 1	
Sala - Desayunador	17.80 m <sup>2</sup>
Cocina	5.50 m <sup>2</sup>
Habitación 1 con S.S.	13.34 m <sup>2</sup>
Servicio Sanitario	2.70 m <sup>2</sup>
Habitación 2	6.82 m <sup>2</sup>
Balcón	8.90 m <sup>2</sup>
Circulación	5.82 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>60.88 m<sup>2</sup></b>
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	

#### ▪ Apartamento Tipo 2

El edificio cuenta únicamente con dos de este tipo de apartamento, siendo el de menores dimensiones y el más apto para solteros, ya que tiene una sola habitación con servicio sanitario y walking closet, además de reemplazar el área de comedor con un desayunador amplio que separa la cocina de la sala.

Así mismo, estos apartamentos cuentan con los balcones más amplios del edificio que a su vez

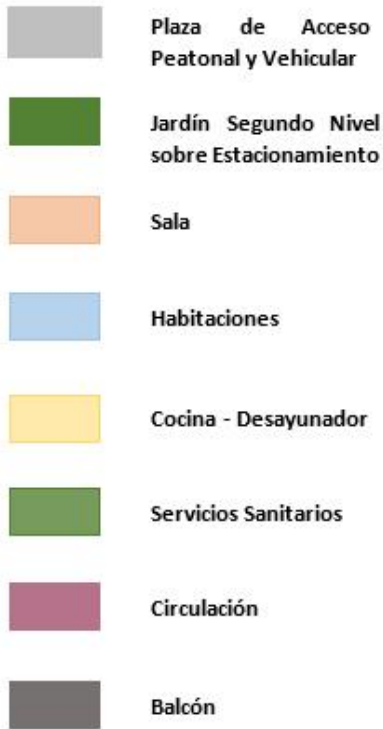


GRÁFICO 69. Planta Arquitectónica Sexto Nivel – Apartamento Tipo 2  
Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Análisis Estructural y Constructivo

La estructura de este edificio, se basa en vigas y columnas de concreto, una de ellas en forma de “V” que soporta parte del peso del volumen, y un núcleo de hormigón armado que en conjunto proporcionan plantas limpias estructuralmente, tanto en los apartamentos como en el estacionamiento.



IMAGEN 32. Columna en “V” del Edificio Atenea  
Fuente: Inmovilismo Inmobiliario: ¿Arquitectura sin Arquitectos?



❖ Perspectivas de Edificio Atenea



IMAGEN 33. Vista Externas e Internas del Edificio Atenea  
Fuente: Fotografías de Ricardo Ferreira, Rodrigo Chauriye / [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)

2.3. SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS

A continuación, se plantean los criterios de diseño identificados en los modelos análogos, los cuales se retomarán para aplicarse en la propuesta de anteproyecto a desarrollar.

TABLA 21. CRITERIOS A CONSIDERAR DE LOS MODELOS ANÁLOGOS ANALIZADOS			
MODELO ANÁLOGO	ARQUITECTÓNICO	URBANO	ESTRUCTURAL
NACIONALES			
CONJUNTO HABITACIONAL FUNDECI	No hay criterios a considerar.	Centralizar las áreas comunes del conjunto para facilitar el acceso a ellas desde cualquier punto del mismo.	No hay criterios a considerar.
CONDOMINIO PINARES DE SANTO DOMINGO	Sustituir particiones livianas por muebles, empleándolos como división entre ambientes para crear amplitud dentro del apartamento.	Crear espacios que estimulen el desarrollo de actividades sociales y de recreación para los habitantes y visitantes del complejo.	Utilizar un sistema estructural y constructivo resistente y versátil que permita el máximo desarrollo de la propuesta formal.
INTERNACIONALES			
EDIFICIO PAPALOAPAN	Implementación de azoteas parcialmente ajardinadas en conjunto con áreas de uso común.	Identificar las limitantes urbanas que presenta el terreno y a partir de ahí, distribuir las zonas potencializando el espacio.	Utilizar sistemas que no requieran de elementos estructurales que obstruyan los espacios dentro de los apartamentos, aplicando una modulación estructural que se unifique con la distribución de los ambientes y se adapte a los requerimientos técnicos del edificio.
EDIFICIO ATENEA	Racionalización del espacio por medio de la integración de los estacionamientos con el edificio.	Establecer una pauta para el mejoramiento urbano de la zona por medio de un diseño de conjunto que aporte una mejor percepción del entorno.	
Fuente: Elaboración propia			

### **3 CAPÍTULO III. ANÁLISIS DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO. POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES**

---



### 3.1 UBICACIÓN DEL SITIO

#### 3.1.1 LOCALIZACIÓN

El sitio seleccionado para ubicar el anteproyecto está en el sector central norte del municipio de Managua, específicamente en el Barrio Sajonia del Distrito I, 100 metros al oeste de los semáforos del Ministerio de Gobernación.

#### 3.1.2 LÍMITES

- **Norte:** Sector Centro de Gobierno y Sector Este Dupla Sur
- **Sur:** Calle Colón, Sector Explanada Loma de Tiscapa
- **Este:** Barrio Buenos Aires
- **Oeste:** Colonia Militar Blas Real Espinales

que se conoce como el Antiguo Centro de Managua y en la actualidad, tiene próximo el centro gubernamental del país.

No obstante, después del terremoto del año 1972, esta zona ha pasado desapercibida ante las autoridades, provocando que entrara en un proceso de deterioro durante más de tres décadas, siendo esto un factor determinante por lo que el sector bajó su nivel socio económico, generando un aumento en la inseguridad ciudadana por la delincuencia que actualmente sigue existiendo. Sin embargo, las autoridades están restaurando el valor de la zona, por medio de planes urbanísticos que se han venido desarrollando, tanto de recreación, como de renovación, reubicación y consolidación de barrios; entre otros que se llevarán a cabo a corto, mediano y largo plazo.



GRÁFICO 70. Macro y Micro Localización del Sitio  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO

#### 3.2.1 GENERALIDADES

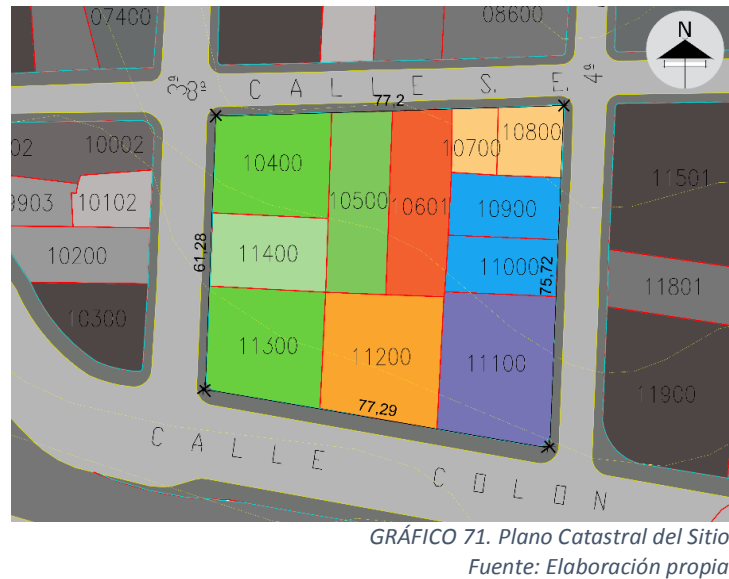
El terreno a usar para el complejo de edificios multifamiliares, tiene antecedentes del mismo uso del suelo propuesto en el anteproyecto, siendo el sitio en el que se construyeron los edificios pioneros de esta tipología en el país.

También es importante mencionar que el Barrio Sajonia tiene una morfología urbana tipo damero, siendo sus calles los ejes rectores de su trama y manzanas regulares. Además, se encuentra en lo

#### 3.2.2 POLIGONAL, FORMA Y DIMENSIONES

El anteproyecto se desarrollará en un terreno ubicado en el Barrio Sajonia sobre la Calle Colón, el cual tiene forma regular y es el conjunto de 11 lotes que conforman una manzana del barrio, sumando entre todos los lotes un área de 5,252.0068 m<sup>2</sup>. Cabe destacar que en estos lotes estuvieron anteriormente los edificios Sajonia y Venezuela, demolidos en abril del 2014 por los movimientos telúricos que se dieron en esa fecha en el país.

TABLA 22. LOTIFICACIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO	
Nº CATASTRAL	ÁREA (m²)
10400	576.9549
10500	539.5756
10601	550.0790
10700	148.2141
10800	226.0996
10900	336.1333
11000	308.2354
11100	802.9028
11200	721.9969
11300	623.4874
11400	418.4224
<b>TOTAL</b>	<b>5,252.0068 m²</b>
Fuente: Elaboración propia	



### ❖ Uso de Suelo

El sector en el que se encuentra el terreno está catalogado por la Alcaldía de Managua según planes parciales del 2004, como Zona de Servicios Mixtos (SM) y Zona Mixta de Vivienda y Servicio (MVS1). (Ver Plano N° 2)

De acuerdo con el Reglamento del Área Central de Managua, el uso del suelo como Zona de Servicios Mixtos, tiene como uso complementario la vivienda individual o colectiva, mientras que para la Zona Mixta de Vivienda y Servicio, el uso principal la vivienda colectiva; y ambos tienen los siguientes índices urbanísticos<sup>42</sup>:

TABLA 23. ÍNDICES URBANÍSTICOS DE USO DEL SUELO						
USO DEL SUELO	FACTOR DE OCUPACIÓN DEL SUELO (FOS)		FACTOR DE OCUPACIÓN TOTAL (FOT)		RETIROS FRONTALES SEGÚN VIALIDAD	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Principal	Secundaria
Zona de Servicios Mixtos	0.45	0.70	0.90	2.80	Ninguno	3 metros
Zona Mixta de Vivienda y Servicio	0.40	0.75	0.40	3.00	Ninguno	3 metros
Fuente: Elaboración propia						

### 3.2.3 SUELO

#### ❖ Topografía

En cuanto a la topografía, el sector se encuentra enmarcado en relieve llano, con formas bastante regulares y planas, leves depresiones y ligeras pendientes con dirección de Sur a Norte, cuyas curvas de nivel se encuentran dispuestas paralelas a la Costa del Lago.

El terreno solamente tiene tres curvas de nivel, 70, 71 Y 72, que lo atraviesan en dirección sudeste – noroeste con distancias similares entre ellas y con una pendiente aproximada del 3.2%, característico del sector, potencializando las posibilidades de construcción en el mismo. (Ver Plano N° 1)

#### ❖ Tipo de Suelo

La estratigráfica está conformada por limo de alta y baja compresibilidad con capas intercaladas de arena limosa y arcillosa, que se caracteriza por ser suelos con una textura gruesa, con poca materia orgánica entre sus elementos componentes, que los hace susceptibles a la erosión.



El uso actual predominante en la zona es de vivienda, servicio y vivienda mixta. No obstante, el uso del terreno es baldío en un 65%, que durante el día es utilizado como estacionamiento del Ministerio de Gobernación; y el 35% restante está ocupado por viviendas en hacinamiento y en malas condiciones físicas, que estarán sujetas a los planes futuros de renovaciones y reubicaciones de barrios contemplados en los planes parciales del 2004 para el municipio de Managua.

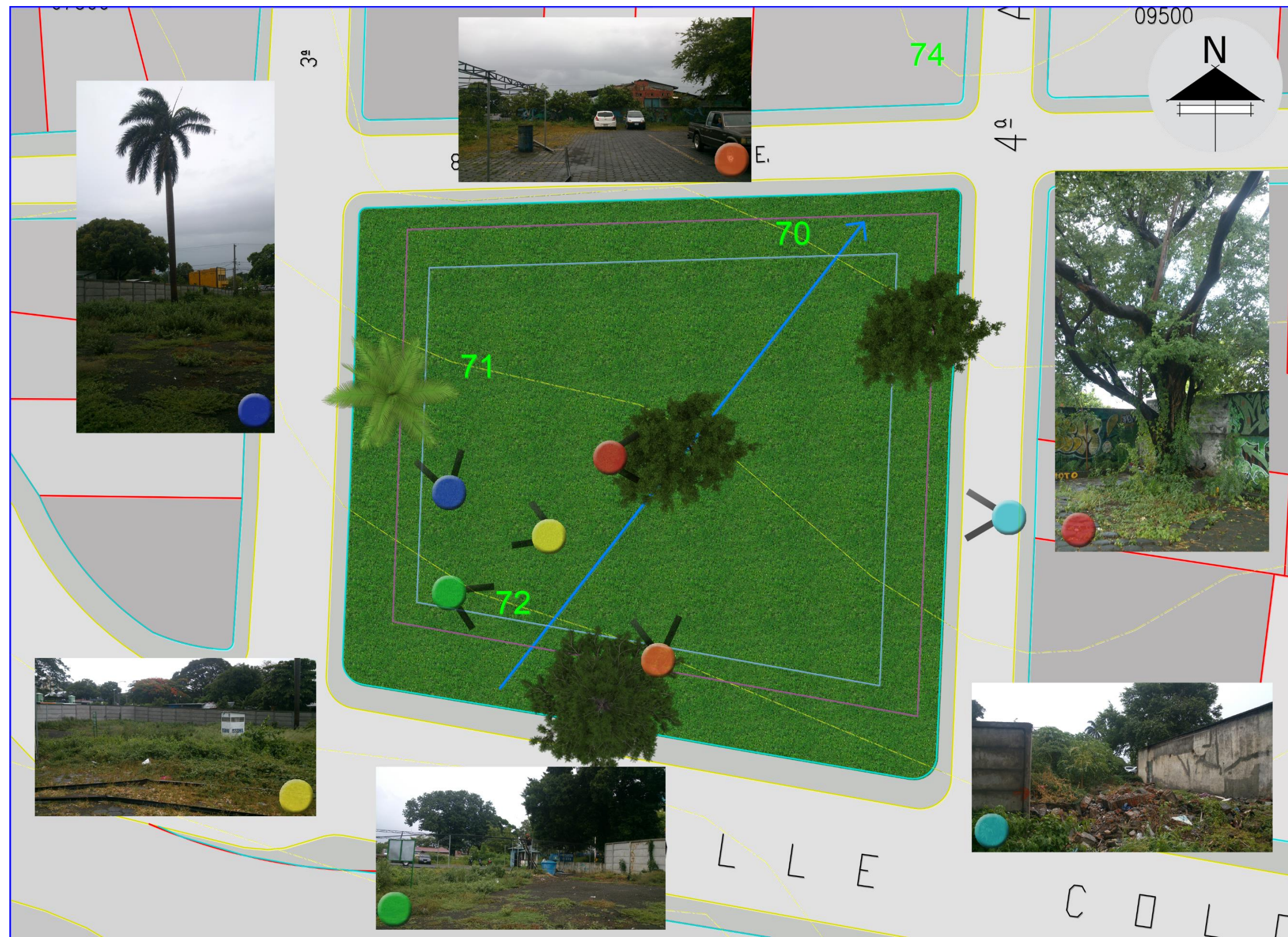
Así mismo, el desarrollo del anteproyecto de un complejo de edificios multifamiliares, encaja con los planes de intervención por parte de las autoridades e impulsa el desarrollo de nuevas alternativas de crecimiento con un máximo aprovechamiento del suelo.



<sup>42</sup> Reglamento del Área Central de Managua. Alcaldía de Managua – Dirección General de Urbanismo. Managua, Marzo 1995.



PLANO Nº 1. POLIGONAL DEL SITIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

TEMA:

PROPUESTA DE COMPLEJO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES “VILLA SANTIAGO”, EN EL BARRIO SAJONIA, CIUDAD DE MANAGUA

TUTOR:

ARQ. EDUARDO MAYORGA NAVARRO

CONTENIDO:

PLANO DE SITIO

ESCALA: 1:500

LEYENDA:

- PENDIENTE DEL 3.2%
- CURVAS DE NIVEL
- DERECHOS DE VIAS
- RETIROS
- ARBOLES EXISTENTES
- PALMERA REAL
- LAUREL DE LA INDIA
- MADERO NEGRO

REALIZADO POR:

NILSKA MARIA FITORIA CHOW  
JESSICA LYNETTE HORNEY CRUZ  
JORGE LUIS HUELVA FRANCO

NUMERO DE LAMINA

LAMINA Nº	TOTAL
01	7









### ❖ Contaminación Acústica

La mayor fuente de contaminación acústica para el sitio, es la Calle Colón, vía principal del sector en donde circulan tanto vehículos livianos, como vehículos pesados a cualquier hora del día. De igual manera, la cercanía de talleres mecánicos es una fuente de ruido que podría afectar el sitio, esto con base en la escala de intensidad de sonidos permitidos del Código Penal de nuestro país, donde se plantea que a mayor distancia de la fuente de ruido, menor intensidad del sonido; y se indica cuanto es la disminución de la misma en decibeles, según la distancia en metros a la que se encuentra.

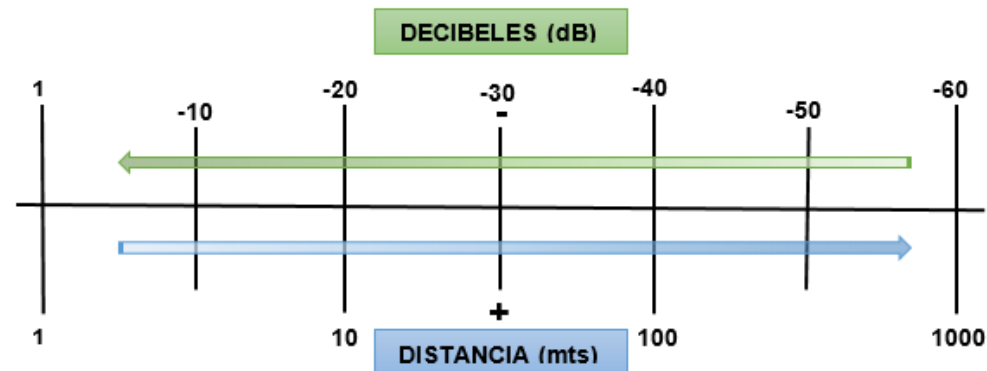


GRÁFICO 72. Escala de Intensidad de Sonidos Permitidos  
Fuente: Ley 641, Código Penal

De acuerdo al gráfico anterior, se realizó un análisis acústico del terreno, tomando como principal fuente de contaminación la Calle Colón, planteando un evento que se puede dar en cualquier momento sobre la vía, donde se toma la mayor intensidad de sonido como referencia, resultando lo siguiente:

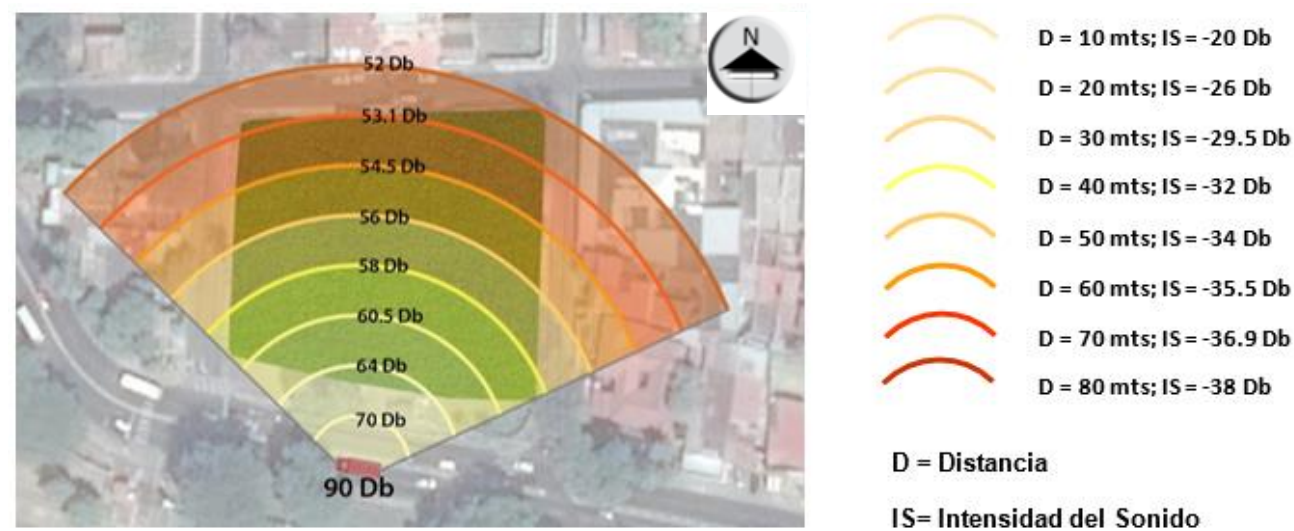


GRÁFICO 73. Afectación de la Intensidad del Sonido al Sitio del Anteproyecto  
Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico anterior se demuestra que el terreno es afectado en su totalidad por la contaminación acústica generada por la Calle Colón, alcanzando niveles de intensidad de sonido no aptos (mayores a 45 Db) para zonas habitacionales, por lo tanto, se deberán tomar medidas para la protección acústica de la propuesta de anteproyecto, principalmente para las zonas de uso habitacional.

### ❖ Contaminación Visual

En lo que respecta a contaminación visual del sitio, esta la podemos percibir por medio del tendido eléctrico y postes de transformadores existentes en el barrio y sus alrededores, al igual que la cercanía de comercios informales que alteran la imagen urbana, en conjunto con carteles y grafitis expuestos en las paredes de edificaciones vecinas.

## 3.3 ASPECTOS NATURALES DEL SITIO

(Ver Plano N° 3)

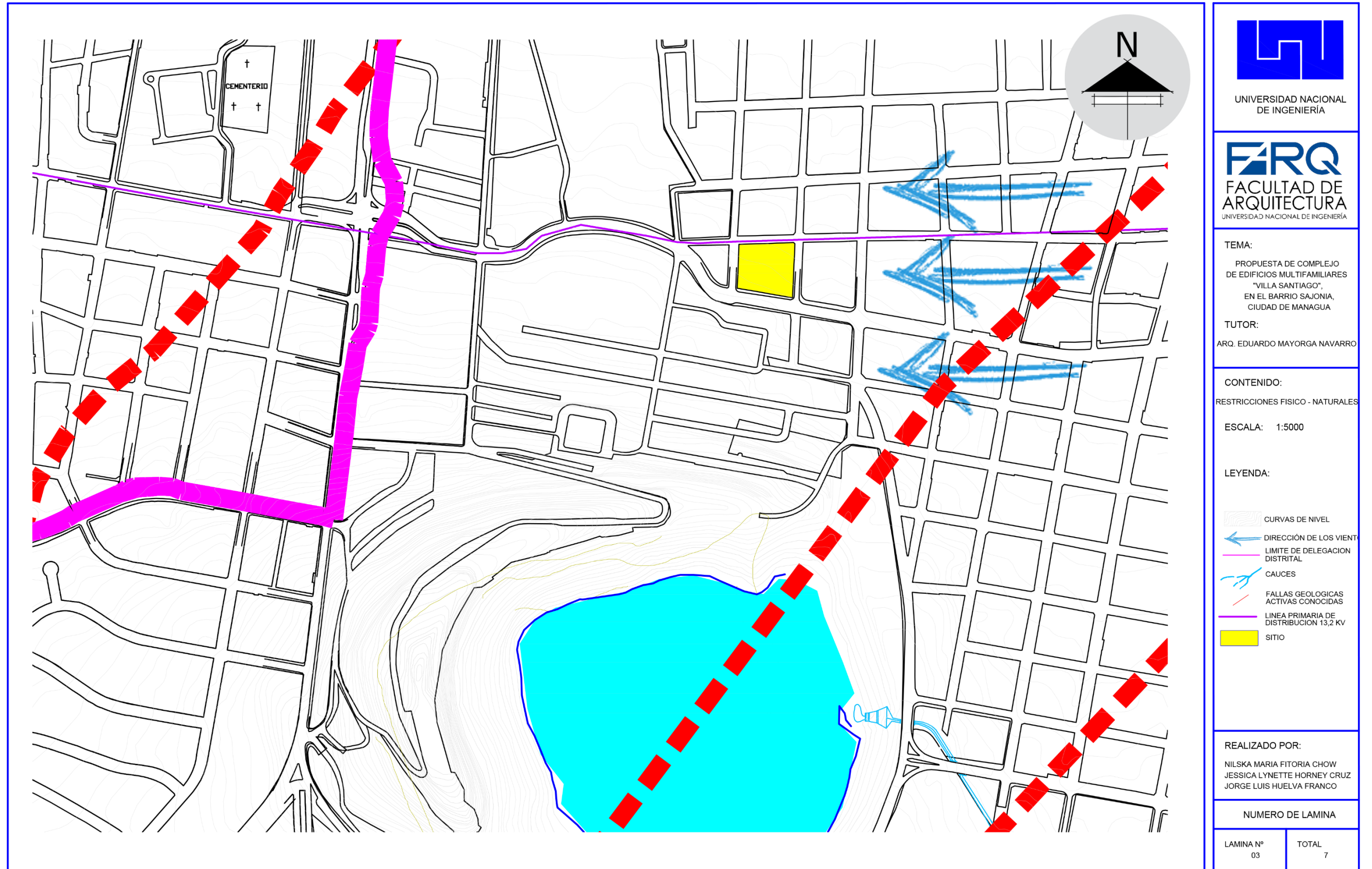
### 3.3.1 FALLAS SÍSMICAS

La Falla Tiscapa y la Falla de los Bancos son las más cercanas al sitio, éstas se encuentran aproximadamente a 200 metros al este y 600 metros al oeste del terreno respectivamente, sin embargo, estas son fallas activas que imponen restricciones por riesgo sísmico a las edificaciones.

### 3.3.2 CAUCES E INUNDACIONES

En este sector las inundaciones son un factor de riesgo mínimo debido a la inexistencia de cauces cercanos al mismo, que pudiesen desbordarse en el invierno y causar daños a la población y edificaciones. De igual forma las pendientes del sector no representan peligros, ya que por lo general, se aproximan al 3%.

PLANO Nº 3. RESTRICCIONES FÍSICO NATURALES





### 3.3.3 FACTORES CLIMÁTICOS<sup>43</sup>

#### ❖ Soleamiento

El terreno se encuentra orientado de norte a sur, con sus longitudes más extensas orientadas hacia el este y oeste, por tanto, su soleamiento es directo con una trayectoria de este a oeste, lo cual nos indica que los edificios deben estar orientados con su fachada principal hacia el norte o nordeste, con el objetivo de iluminar eficientemente el interior del edificio sin que penetren directamente los rayos solares. En cuanto a la incidencia solar al sur de los edificios, ésta solamente se da durante un período del año, y se pueden contrarrestar con elementos de protección solar que pueden ser naturales.

#### ❖ Vientos Predominantes

La dirección predominante del viento en Managua es del Este, con una velocidad de 2.2 metros por segundo. No obstante, esta variable está en función de la circulación general de la atmósfera y de algunos factores locales que en determinados momentos inciden en su comportamiento. Sin embargo, estos vientos son muy persistentes y de poca variabilidad.

#### ❖ Temperatura

Las temperaturas medias anuales del aire en Managua oscilan entre los 22°C y 32.4°C. Las temperaturas medias más altas (32.4°C), ocurren en la Zona Occidental de la Región del Pacífico sobre todo en el sector Norte y Occidental del Lago de Managua, el cual se caracteriza por ser uno de los lugares más cálidos del país.

El clima predominante en el pacífico es el de Sabana Tropical y la temperatura promedio del aire es de 26.9°C. En el período de Febrero hasta comienzos de Mayo, es donde se observan los valores máximos mensuales de radiación solar y también en el bimestre Julio y Agosto.

#### ❖ Precipitaciones

En la Región del Pacífico la cantidad anual de precipitación oscila entre 1,000 mm y 2,000 mm, mientras que el promedio de precipitación anual para Managua es de 1,118.2 mm.

#### ❖ Humedad Relativa

La humedad relativa está claramente definida por los régimen de radiación solar, viento, precipitación y temperatura del aire; así la región del Pacífico, que es la más seca y cálida, es donde se presentan

los valores mínimos anuales, que oscilan entre 64% y 70%, alcanzando en Managua un promedio de 74.5% de humedad relativa.

## 3.4 EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

### 3.4.1 EQUIPAMIENTO URBANO *(Ver Plano N° 4)*

#### ❖ Salud

El Hospital Militar y Hospital Bautista se encuentran a una distancia aproximada de 1.5 km y 1 km respectivamente del Barrio Sajonia, siendo el equipamiento de salud más cercano a este, además del Hospital Cruz Azul a 700 metros sudeste.

#### ❖ Educación

Dentro de los límites del Barrio Sajonia, no existe ningún centro educativo, sin embargo al nordeste del mismo, se encuentra el Colegio Bautista Managua y un poco más al norte en la misma dirección, el Instituto Loyola, los cuales son centros educativos privados.

#### ❖ Cultura

Como equipamiento cultural el barrio cuenta con la cercanía del Palacio Nacional de la Cultura y el Teatro Nacional Rubén Darío, ubicados aproximadamente a 1.7 km al noroeste del barrio. De igual forma se encuentra al suroeste del sector la Cinemateca Nacional, que está dentro de las instalaciones del Instituto Nicaragüense de Turismo; el Museo Tiscapa y la Avenida Peatonal Gral. Augusto C. Sandino.

#### ❖ Deporte

El parque Luis Alfonso Velásquez Flores es el equipamiento deportivo más próximo al sitio, ubicándose en sentido noroeste con respecto al barrio y al sur del mismo, se encuentra el canopy de la Laguna de Tiscapa.

#### ❖ Recreativo

Como equipamiento recreativo se toma el Puerto Salvador Allende, que cuenta con mirador, juegos infantiles, restaurantes, canchas deportivas, entre otras atracciones para la población, así como el Paseo Xolotlán, ubicándose ambos al sur del barrio Sajonia.

<sup>43</sup> INETER, Dirección General De Meteorología (2007). Resumen Meteorológico Anual. Estación Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino, Managua.

## ❖ Religioso

La Catedral Metropolitana de Managua, la iglesia El Redentor, la iglesia Santo Domingo y la Casa de Jehová, son el equipamiento religioso más cercano al Barrio Sajonia, se encuentran ubicados aproximadamente a 1.5 km, 200 mts al sur y 1 km al nordeste y noroeste respectivamente del sitio; y además en dirección sur se sitúa la Antigua Catedral de Managua.

## ❖ Institucional

En cuanto a equipamiento institucional, el barrio tiene como límite sur la Calle Colón, la cual es colindante con el Ministerio de Gobernación y la Fuerza Naval, en el sector sudeste de la misma, se ubica la Dirección General de Ingresos (DGI).

En dirección norte del barrio, se encuentran la Casa Presidencial, el Registro Central de Nicaragua, el Centro de Convenciones Olof Palme, la Asamblea Nacional, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, entre muchas otras instituciones gubernamentales.



IMAGEN 36. CC. Plaza Inter y Hotel Crown Plaza  
Fuente: [www.arquipluss.blogspot.com](http://www.arquipluss.blogspot.com)

## ❖ Comercio y Servicio

En cuanto a comercio y servicio, los más conocidos en el sector son el centro comercial Plaza Inter, equipado con tiendas, supermercados, cine, entre otros; la estación de gasolina Puma, el Hotel y Centro de Convenciones Crown Plaza y a 1 km aproximado, se encuentra el Mercado Oriental, que es el de mayor afluencia a nivel nacional.

Por otra parte, en la Avenida Bolívar al noroeste del barrio, se ubican tiangués donde cada semana se comercializan productos elaborados en los distintos departamentos y municipios de Nicaragua.

### 3.4.2 SERVICIOS DE REDES TÉCNICAS (Ver Plano N° 5)

## ❖ Energía Eléctrica

El sector donde se desarrollará la propuesta, cuenta con energía eléctrica que presta las condiciones para abastecer el anteproyecto, esto debido a que en los bordes norte y noroeste del terreno, se encuentran dos postes eléctricos, uno de ellos con tres transformadores,



IMAGEN 37. Poste Eléctrico Esquina Noroeste  
Fuente: Fotografía propia

de los que se podría derivar las instalaciones del complejo de edificios multifamiliares.

## ❖ Agua Potable

De igual manera, la conexión de agua potable es factible para el terreno, por ser parte de una zona que ya es abastecida por la empresa distribuidora del servicio, lo que indica que hay existencia de tuberías que se podrían conectar al terreno del anteproyecto, provenientes del sector sureste del sitio.



IMAGEN 38. Hidrante Existente en el Sitio  
Fuente: Fotografía propia

Además, el sector del Barrio Sajonia cuenta con un hidrante de tres bocas en buen estado, el cual se ubica en la esquina opuesta sureste del sitio seleccionado.

## ❖ Drenaje Pluvial y Sanitario

En el Barrio Sajonia, se cuenta con sistemas de drenaje pluvial y sanitario con sus respectivos alcantarillados y pozos de visita sanitaria, siendo factible la conexión de las tuberías de descarga del anteproyecto a estos sistemas. Sin embargo, aunque se puede observar el estado en que se encuentran superficialmente los tragantes, no se cuenta con información para determinar el estado actual, dimensiones y materiales de las tuberías de estos sistemas.

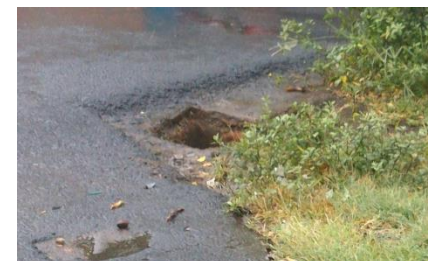


IMAGEN 40. Estado Físico de Drenajes Pluviales  
Fuente: Fotografía propia



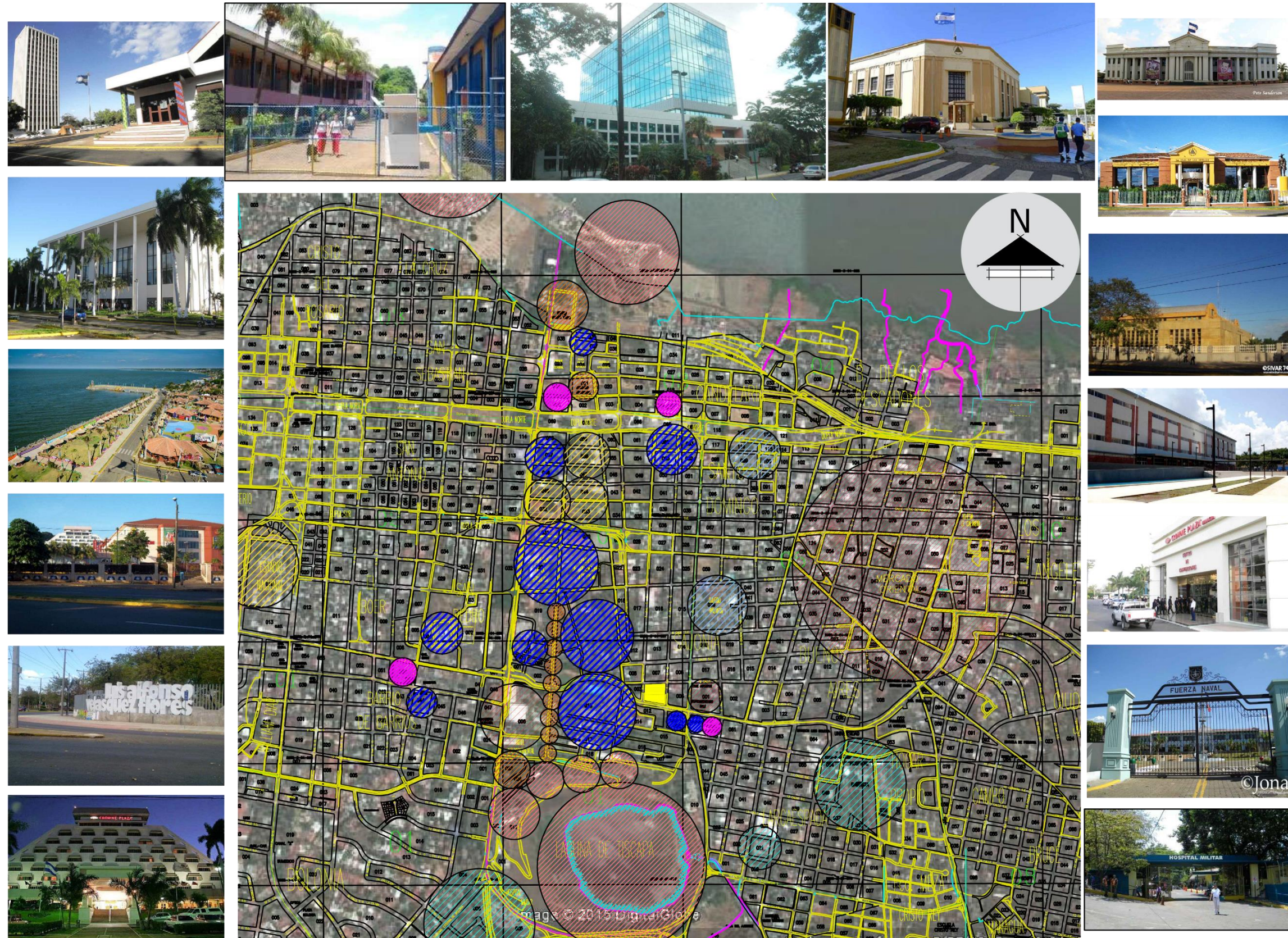
IMAGEN 39. Estado Físico de Pozos de Visita Sanitaria  
Fuente: Fotografía propia



IMAGEN 41. Estado Físico de las Vías  
Fuente: Fotografía propia



PLANO Nº 4. EQUIPAMIENTO URBANO



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA

**FRQ**  
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

TEMA:

PROPUESTA DE COMPLEJO  
DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES  
"VILLA SANTIAGO",  
EN EL BARRIO SAJONIA,  
CIUDAD DE MANAGUA

TUTOR:

ARQ. EDUARDO MAYORGA NAVARRO

CONTENIDO:

EQUIPAMIENTO URBANO

ESCALA: 1:5000

LEYENDA:

EQUIPAMIENTO URBANO

- SALUD
- EDUCACIÓN
- CULTURA Y DEPORTE
- RELIGIOSO
- INSTITUCIONAL
- COMERCIO Y SERVICIO
- RECREACIONAL
- SITIO

REALIZADO POR:

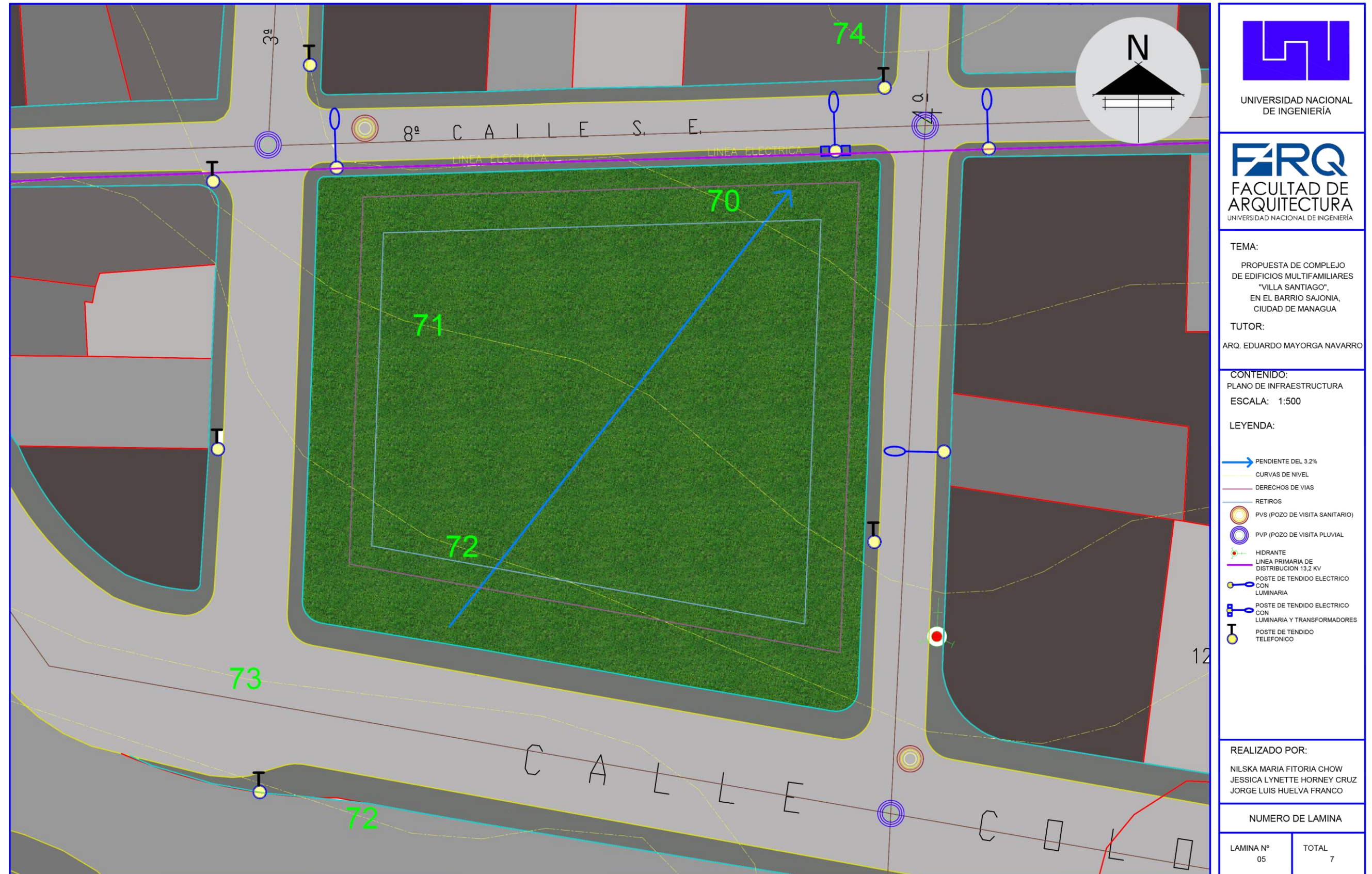
NILSKA MARIA FITORIA CHOW  
JESSICA LYNETTE HORNEY CRUZ  
JORGE LUIS HUELVA FRANCO

NUMERO DE LAMINA

LAMINA Nº	TOTAL
04	7



PLANO Nº 5. REDES DE INFRAESTRUCTURA





❖ Otras Redes Técnicas

Como redes complementarias, el sector cuenta con postes y líneas de telefonía fijas, las cuales se ubican sobre la calle norte del sitio, siendo factible por medio de ellas las conexiones a internet y cable de televisión.

3.4.3 TRANSPORTE Y SISTEMA VIAL

❖ Red y Jerarquía Vial (Ver Plano N° 6)

El tipo de conexiones viales existentes en el sector son de tipo barrial y conforman una retícula regular, donde la Calle Colón, que es la vía principal, es sistema distribuidor primario y de ésta se derivan perpendicularmente con orientación norte-sur, los sistemas colectores primario y secundario conectados entre sí por el sistema de calles del barrio, donde las vías están revestidas de concreto asfáltico y se encuentran en buen estado físico, al igual que la señalización vial.

Así mismo, se ha proyectado por la Alcaldía de Managua, ejes peatonales que conecten el Paseo de la Laguna de Tiscapa con el Malecón del Lago de Managua, atravesando el sector oeste del Barrio Sajonia.



IMAGEN 42. Postes de Telefonía Fija y Señalización Vial  
Fuente: Fotografía propia

❖ Derechos de Vías

TABLA 24. TIPOS Y ANCHOS DE DERECHOS DE VÍAS					
	SISTEMA DISTRIBUIDOR PRIMARIO	SISTEMA COLECTOR PRIMARIO	SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	SISTEMA DE CALLES	RECREACIONAL
Según tipo de vía	40 – 100 m	27 – 39 m	18 – 26 m	14 – 17 m	-
Según Alcaldía de Managua	56 m	33 m	26 m	14 – 17 m	20 m
Cumplimiento en la actualidad	23 m	13 m	11 m	6.50 m	-
Fuente: Elaboración propia					

❖ Transporte Urbano

➤ Transporte Urbano Colectivo

La parada de buses más próxima al sitio está a una distancia de 500 metros al suroeste del mismo, la cual forma parte del recorrido que hacen diariamente algunos buses que circulan por toda la ciudad, conocidos popularmente como rutas, dentro de los que se encuentran los siguientes:

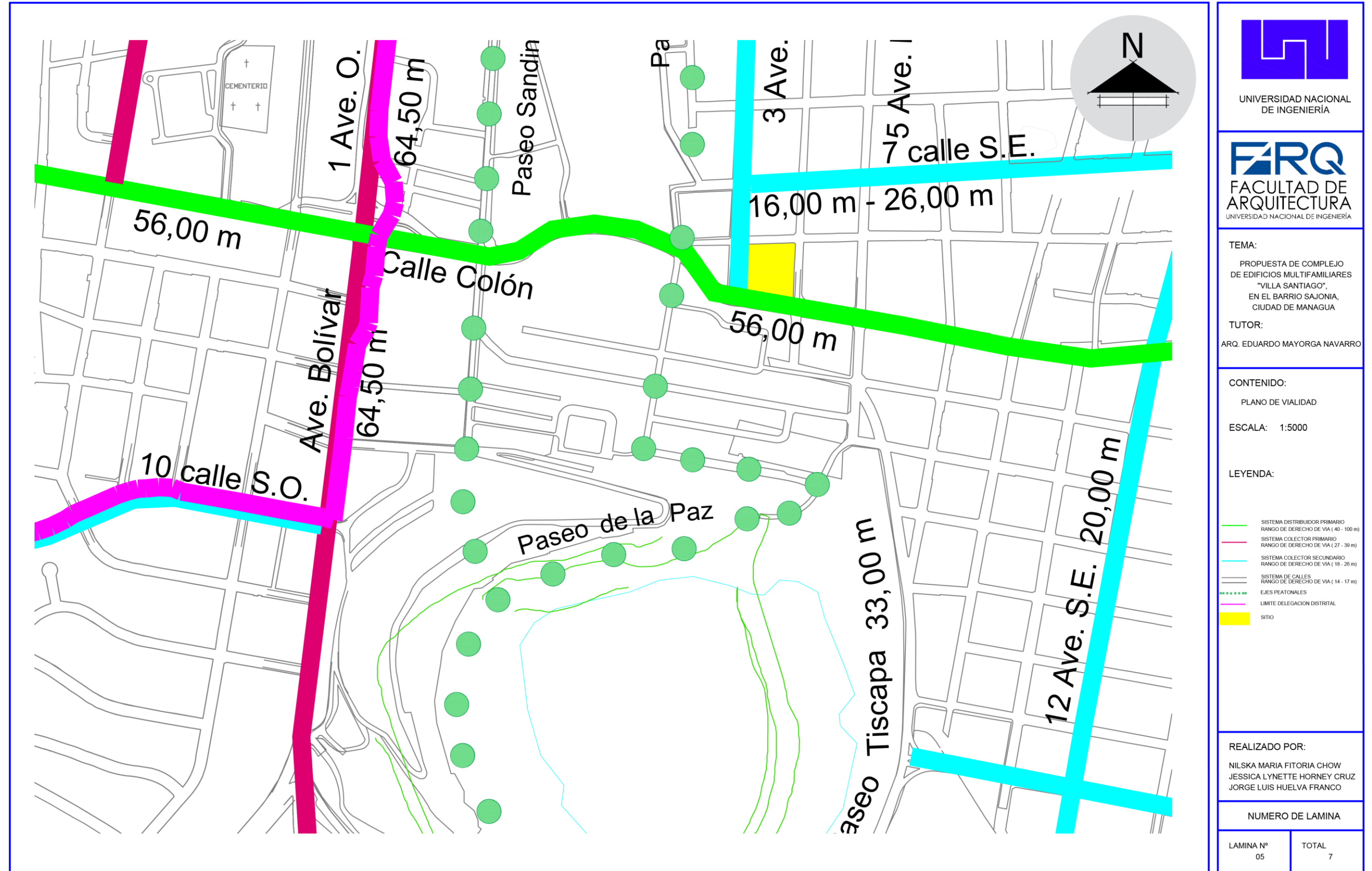
- Ruta 118
- Ruta 154
- Ruta 175
- Ruta 101
- Ruta 107
- Ruta 113
- Ruta MR4

Estas unidades de transporte circulan mayormente por la Calle Colón, creando un punto de confluencia en el sector de la parada de buses, en horas de mayor circulación vial y peatonal.



IMAGEN 43. Parada de Buses Cercana al Sitio  
Fuente: Fotografía propia

PLANO Nº 6. RED Y JERARQUÍA VIAL





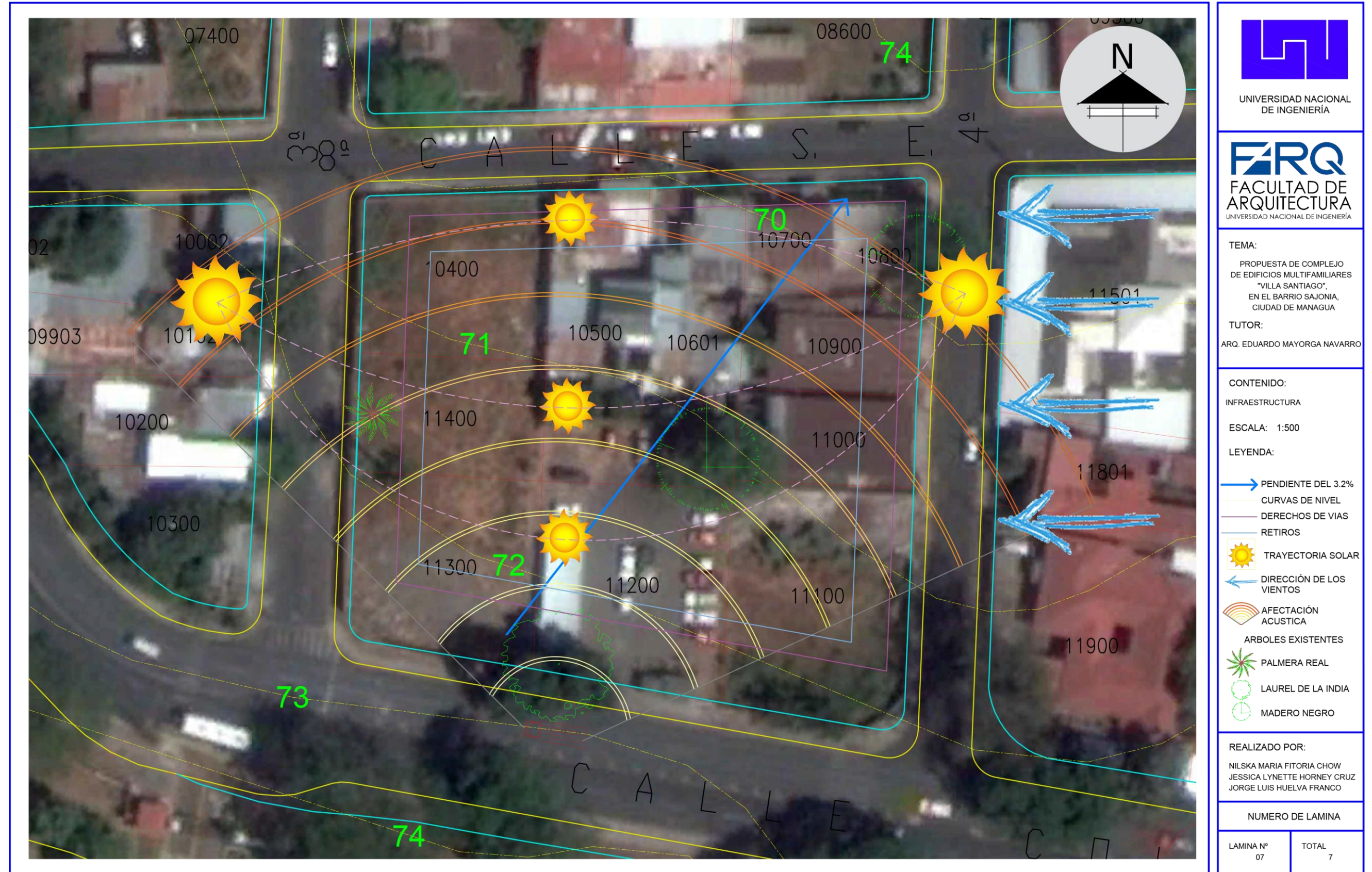
3.5 POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES

Para concluir con este capítulo, se implementa el análisis FODA para una mejor comprensión de las potencialidades y restricciones externas e internas, identificadas en el estudio del sitio.

TABLA 25. ANÁLISIS FODA DEL SITIO SELECCIONADO		
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Terreno apto para la construcción por su topografía plana.</li><li>▪ El terreno ofrece posibles vistas paisajísticas para edificios en altura por su localización.</li><li>▪ Planes de futuras intervenciones urbanas en el sector, reubicación, renovación de barrios, proyectos recreativos, entre otros.</li><li>▪ Fácil acceso tanto para el transporte urbano colectivo como para el selectivo.</li><li>▪ Factibilidad de conexión a servicios de infraestructura.</li><li>▪ Alto valor histórico del sector por ser parte del antiguo centro de Managua y su proximidad a edificios gubernamentales.</li><li>▪ Cuenta con todo tipo de equipamiento urbano necesario para el abastecimiento de la población.</li><li>▪ Bajos riesgos de inundaciones del terreno por la inexistencia de cauces cercanos al mismo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Riesgo sísmico por la existencia de la Falla Tiscapa a 200 mts al este del terreno y la Falla de los Bancos a 600 metros al oeste del mismo.</li><li>▪ Inseguridad ciudadana por ser una zona poco atendida por las autoridades durante décadas.</li></ul>
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Restricciones espaciales para la construcción debido a los retiros que se deben respetar por los derechos de vías limitantes con el terreno.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Por limitar con una vía principal, está expuesto a una considerable contaminación acústica.</li><li>▪ Debido a estar en zona de servicios mixtos, se expone a contaminación visual y atmosférica por el tipo de comercio y servicio que se puedan implementar en el sector.</li></ul>
Fuente: Elaboración propia		



PLANO Nº 7. PLANO SÍNTESIS





## 4 CAPÍTULO IV. MEMORIA DESCRIPTIVA

---

En este capítulo se desarrolla el anteproyecto del complejo de edificios multifamiliares, a los que se le aplicaron criterios y principios de diseño basados en los análisis realizados a modelos análogos nacionales e internacionales, y en los requerimientos técnicos de acuerdo a las condicionantes y potencialidades del lugar de emplazamiento, así como los relativos a esta tipología según normativas y recomendaciones existentes.

Así mismo, se adjuntan al capítulo los planos que corresponden al anteproyecto y gráficos que ayudarán a describir mejor las estrategias utilizadas en el diseño para el confort de los edificios en los distintos aspectos que interfieren en ellos.

Para una mejor comprensión del capítulo, se dividirá en los siguientes puntos principales: Generalidades, Aspectos Conceptuales / Formales, Aspectos Funcionales y Aspectos Tecnológicos; de los cuales se derivarán cada uno de los componentes del anteproyecto.

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 DATOS DEL ANTEPROYECTO

TABLA 26. FICHA TÉCNICA DEL ANTEPROYECTO	
Nombre	Complejo Multifamiliar Villa Santiago
Ubicación	Barrio Sajonia, Ciudad de Managua
Área del Terreno	5,252.0068 m²
FOS	0.33
FOT	1.21
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	36 Apartamentos / 3 Tipos
Capacidad de Usuarios	144 usuarios
Sistema Constructivo	Mixto
Sistema Estructural	Núcleo de Concreto Armado / Esqueleto Resistente
Fuente: Elaboración propia	

4.1.2 DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO

El Complejo Multifamiliar Villa Santiago, recibe su nombre principalmente por ubicarse en el sector del centro histórico de la ciudad de Managua, siendo una versión más corta del antiguo nombre de la misma, el cual era: Leal Villa de Santiago de Managua.

El anteproyecto consiste en tres edificios de apartamentos ubicados en el Barrio Sajonia del Distrito I del municipio de Managua, con el objetivo de ofrecer a la población de clase media alta una opción habitacional distinta a las tendencias actuales; y al igual que el complejo, cada edificio recibe su nombre por referencia histórica, ya que se desarrollarán donde antiguamente se encontraban los edificios pioneros de esta tipología en el país: Neret, Sajonia y Venezuela.

4.1.3 PLAN DE NECESIDADES

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad, la cual se concretiza en un programa jerárquico y calificado que resulta de las investigaciones y análisis realizados en torno al proyecto que se desarrollará, determinándose en él las aspiraciones y requerimientos que demanda la comunidad.

Las necesidades del complejo multifamiliar se basan principalmente en el déficit de viviendas del municipio de Managua, donde hay 203,370 hogares y 197,332 viviendas particulares<sup>44</sup>, resultando un déficit de 6,038 viviendas. No obstante, es indispensable conocer los tipos de hogares por cantidad de integrantes y poder adquisitivo para establecer los requerimientos y alcances que tendrá el anteproyecto, sin embargo, según el Arq. Gerald Pentzke (Director de Urbanismo ALMA 1999-2008) y búsquedas realizadas se desconoce la disponibilidad de censos que puedan brindar esta información que especifiquen la demanda.

Debido a lo descrito anteriormente, se hace un análisis con base en estadísticas socio económicas del municipio, las cuales dicen que el 15.7% de los hogares están en pobreza extrema, el 27.9% en pobreza no extrema y el 56.4% son hogares no pobres<sup>45</sup>; de igual forma, se conoce por medio de la estructura de edades, que el 65.1% de la población es menor de 25 años y el 44.5 % restante es menor de 15 años<sup>46</sup>. Estos datos ofrecen una perspectiva de que una importante cantidad de la población del municipio, integran familias jóvenes y de economía estable, caracterizadas por ser hogares con poder adquisitivo y conformados por un matrimonio con 0 a 3 hijos.

Tomando lo anterior como referencia, se diseñará el anteproyecto dirigido a las familias con dichas características, debido a que no hay un interesado directo que especifique los requerimientos o necesidades que este deberá satisfacer; y a su vez se contemplarán los factores físicos y urbanos que intervienen, como las restricciones espaciales, resultando un complejo con tres edificios, cada uno con doce unidades habitacionales de los siguientes tipos:

- ❖ Apartamento de solteros o matrimonio sin hijos (Edificio Multifamiliar Neret)
- ❖ Apartamento de matrimonio con uno a dos hijos (Edificio Multifamiliar Venezuela)
- ❖ Apartamento de matrimonio con dos a tres hijos (Edificio Multifamiliar Sajonia)

<sup>44</sup> Managua en Cifras. INIDE. Marzo 2008  
<sup>45</sup> Características Generales de los Distritos de Managua. Alcaldía de Managua. Noviembre 2011

<sup>46</sup> Estructura de Edades, Ficha Municipal de Managua. www.inifom.gob.ni



4.1.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

TABLA 27. PROGRAMA ARQUITECTONICO DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR VILLA SANTIAGO											
CONJUNTO											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	ÁREAS DE ESPARCIMIENTO	Área de Juegos (1)	0	Variable	Juegos infantiles	355.38	Áreas de esparcimiento para los usuarios de los edificios, con juegos infantiles, bancas, mesas, depósitos de basura y jardines	x		x	x
		Área de Estar (2)	0	Variable	Mesas y bancas	244.50		x		x	x
		Andenes	0	Variable	Luminarias, depósitos de basura	647.42		x		x	x
		Jardines	0	Variable	Plantas, luminarias, depósitos de basura	1,241.49		x		x	x
	TOTAL ZONA PÚBLICA					2,488.79	m²				
SERVICIO	CASETAS DE CONTROL (2)	Caseta	1	2	1 escritorio, 1 silla, 1 casillero	3.92	Casetas de control para entrada y salida del complejo, una para cada acceso	x	x	x	x
		Servicio Sanitario	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	3.92		x		x	x
	VIALIDAD	Sistema de Calles	-	-	Luminarias	1,645.00	Vialidad del complejo	x		x	x
TOTAL ZONA DE SERVICIO					1,652.84	m²					
TOTAL DE ÁREAS DE CONJUNTO					4,141.63	m²					

EDIFICIO MULTIFAMILIAR NERET											
SERVICIOS GENERALES (SOTANO Y NIVEL 1)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	VESTÍBULO DE CIRCULACIÓN VERTICAL	Escaleras (9)	0	Variable	-	137.16	Núcleo central del edificio para la circulación vertical dentro del mismo para el acceso a sus diferentes niveles	x	x	x	x
		Ascensor (1)	0	Variable		24.03			x		x
		Ducto de Basura (9)	-	-		11.50		x		x	
		Chimenea Solar (17)	-	-		10.71		x		x	
		Circulación	0	Variable		192.69		x	x	x	x
	VESTÍBULO DE ACCESO	Vestíbulo de acceso general (2)	0	Variable	-	59.31	Vestíbulo de acceso general y circulación de equipos y materiales para el mantenimiento del edificio	x	x	x	x
	TOTAL ZONA PÚBLICA					435.40 m²					
PRIVADA	OFICINA DE RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	Oficina (1)	1	3	1 escritorio, 2 sillas, 1 archivo	5.50	Responsable de servicios generales del edificio	x	x	x	x
	ESTAR DEL PERSONAL	Área de Estar (1)	0	6	1 comedor, 5 sillas, 1 sofá	6.94	Área de descanso y comidas para el personal de servicio de los tres edificios	x	x	x	x
		Cocineta (1)	0	2	Mobiliario fijo	4.99		x	x	x	x
	SERVICIOS SANITARIOS	Servicio Sanitario Mujeres (1)	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	2.54	Servicios sanitarios para el personal de mantenimiento del edificio	x		x	x
		Servicio Sanitario Hombres (1)	0	1	1 inodoro, 1 urinario, 1 lavamanos	2.60		x		x	x
	ALMACEN GENERAL	Bodega de Aseo (1)	0	1	Estantería	1.81	Bodega de fácil acceso para material de limpieza	x		x	x

		Bodega Tipo 1 (1)	0	2	Estantería	4.24	Bodegas para usuarios de apartamentos	x		x	x
		Bodega Tipo 2 (3)	0	2	Estantería	2.77		x		x	x
		Bodega Tipo 3 (2)	0	2	Estantería	4.86		x		x	x
		Bodega Tipo 4 (1)	0	2	Estantería	2.74		x		x	x
		Bodega Tipo 5 (1)	0	2	Estantería	2.55		x		x	x
		Bodega Tipo 6 (2)	0	2	Estantería	4.16		x		x	x
		Bodega Tipo 7 (1)	0	2	Estantería	3.73		x		x	x
		Bodega Tipo 8 (1)	0	2	Estantería	2.37		x		x	x
		Circulación	0	Variable	-	17.52		-	x	x	x
		TOTAL ZONA PRIVADA					69.32	m²			
SERVICIO	ASEO	CUARTO DE ASEO (1)	0	2	2 lavaderos pequeños, 1 armario	8.04	Área para lavado y preparación de utensilios de limpieza, ventilada con abanicos	x	x	x	x
		BODEGA DE ASEO (1)	0	2	Armarios y estantería	6.11	Almacenamiento de material y artículos de limpieza	x		x	x
	DEPÓSITO DE BASURA (1)	-	0	2	2 contenedores	12.29	Recolección de desechos de los ductos de basura	x		x	x
	TALLER DE REPARACIONES (1)	-	2	4	2 mesas de trabajo, 1 armario	31.01	Área de trabajo y reparaciones menores	x	x	x	x
	CUARTO DE PANELES (1)	-	0	2	Paneles eléctricos	7.55	Central de paneles eléctricos del edificio	x		x	x
	CUARTO DE CISTERNA (1)	Cisterna	0	2	1 cisterna	7.74	Cisterna de 10.80 m³ para abastecer a 36 personas durante 48 horas	x		x	x
		Bomba	0	1	1 bomba	1.03		x		x	x
TOTAL ZONA DE SERVICIO					73.77	m²					
TOTAL DE ÁREAS DE SERVICIOS GENERALES					578.49	m²					
ADMINISTRACION (NIVEL 1)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	VESTÍBULO	Vestíbulo de Acceso Usuarios (1)	0	Variable	-	12.00	Vestíbulo de acceso de usuarios y visitantes	x	x	x	x
		Vestíbulo de Acceso a Administración (1)	0	Variable	-	10.74	Vestíbulo de acceso a áreas administrativas	x	x	x	x
		Recepción (1)	1	3	1 mueble fijo, 1 silla	3.42	Recepción de correspondencia y visitantes para habitantes del edificio	x	x	x	x
		Sala de Espera (1)	0	4	1 juego de sofá, 1 mesa	4.50	Sala de espera para el área administrativa	x	x	x	x
PRIVADA	TOTAL ZONA PÚBLICA					30.66	m²				
	ADMINISTRACIÓN	Oficina Administrador (1)	1	3	1 escritorio, 1 archivo, 3 sillas, 1 sofá doble	13.36	Administrador general del complejo multifamiliar	x	x	x	x
		Sala de Reuniones (1)	0	7	1 mesa grande, 1 mesa pequeña, 1 proyector, 7 sillas	12.62	Sala de reuniones y conferencias del personal administrativo	x	x	x	x
		Secretaria (1)	1	2	1 escritorio, 1 silla	3.11	Secretaria de administración	x	x	x	x
		Archivos (1)	0	1	1 mueble para archivos	0.95	Archivos administrativos de fácil acceso	x		x	x
	CONTABILIDAD	Caja (1)	1	2	1 escritorio, 1 silla	6.36	Pago de servicios de los usuarios	x	x	x	x
		Contabilidad (2)	2	0	2 escritorios, 2 sillas, 2 archiveros, 1 fotocopidora	7.71	Contabilidad del complejo multifamiliar	x	x	x	x
		Bodega de Archivos (1)	0	1	Muebles para archivos, estantería	2.76	Archivos confidenciales de contabilidad	x		x	x



	TOTAL ZONA PRIVADA					46.87 m²						
SERVICIO	PASILLO	-	0	Variable	-	8.74	Pasillo vestibular para ambientes privados y de servicio	x	x	x	x	
	COCINETA	Cocineta (1)	0	4	1 comedor, 4 sillas, pantry	6.33	Área de comidas del personal administrativo	x		x	x	
	SERVICIO SANITARIO	Servicio Sanitario (1)	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	2.22	Servicio sanitario para visitantes de administración y personal administrativo	x		x	x	
	TOTAL ZONA DE SERVICIO					17.29 m²						
TOTAL DE ÁREAS DE ADMINISTRACIÓN						94.82 m²						
APARTAMENTO DE SOLTEROS O MATRIMONIO SIN HIJOS (NIVEL 2 -7)												
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT				
								VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		
			P	T				N	A	N	A	
PÚBLICA	SALA	-	2	4	1 sofá seccional, 1 mesa, 1 centro de entretenimiento	17.66	Inmediata al acceso por medio de pasillo vestibular	x	x	x	x	
	BALCÓN 1	-	0	2	Maceteras	2.67	Relación directa con sala	x		x		
	VESTIBULO PRINCIPAL	-	0	2	-	2.66	Pasillo virtual inmediato al acceso	x		x	x	
	TOTAL ZONA PÚBLICA					22.99 m²						
PRIVADA	ESTUDIO	-	1	2	1 escritorio, 1 librero, 1 sofá, 1 mesa	8.83	Relación indirecta con habitación e inmediato acceso a balcón 2	x	x	x	x	
	VESTIBULO SECUNDARIO	-	0	2	-	3.58	Vestíbulo de acceso a ambientes privados y de servicio	x		x	x	
	HABITACIÓN	-	2	0	1 cama, 2 mesas de noche, 1 armario, sofá personal	12.63	Habitación con armario y acceso directo al servicio sanitario	x	x	x	x	
	BALCÓN 2	-	0	2	2 sillas, 1 mesa	9.38	Relación directa con la habitación	x		x		
	SERVICIO SANITARIO	-	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos, mueble	3.82	Servicio sanitario privado	x		x	x	
	TOTAL ZONA PRIVADA					38.24 m²						
SERVICIO	COCINA - DESAYUNADOR	-	0	2	Mueble fijo en U, línea blanca, 3 sillas	8.61	Inmediato al vestíbulo secundario	x		x	x	
	PASILLO	-	0	2	-	2.40	Pasillo vestibular de servicio					
	LAVA Y PLANCHA	-	0	2	Lavadora, secadora, planchador, mueble	5.95	Ambiente con ventilación e iluminación natural orientado al oeste	x		x	x	
	TOTAL ZONA DE SERVICIO					16.96 m²						
TOTAL DE ÁREA POR APARTAMENTO DE SOLTEROS O MATRIMONIO SIN HIJOS						78.19 m²						
TOTAL DE ÁREAS DE APARTAMENTOS DE SOLTEROS O MATRIMONIO SIN HIJOS (12 APARTAMENTOS)						938.28 m²						
ÁREAS EXTERIORES												
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT				
								VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		
			P	T				N	A	N	A	
PÚBLICA	AZOTEA	Área de Estar	0	Variable	Juego de sofá para exteriores, 1 mesa, 8 sillas y una parrilla	56.49	Desarrollo de actividades sociales	x		x	x	



		Área de Jardines	0	Variable	-	128.16	-	x		x	x
	ANDENES	-	0	Variable	-	134.69	Accesos al edificio desde estacionamientos	x		x	x
	ESTACIONAMIENTO	Estacionamientos Especiales (2)	2	0	-	38.50	Estacionamientos para discapacitados	x		x	x
		Estacionamiento Común (11)	11	0	-	151.25	Estacionamiento común	x		x	x
TOTAL DE ÁREAS EXTERIORES						509.09	m²				
TOTAL DE ÁREAS DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR NERET						2,120.68	m²				

EDIFICIO MULTIFAMILIAR VENEZUELA											
SERVICIOS GENERALES (SOTANO Y NIVEL 1)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	VESTÍBULO DE CIRCULACIÓN VERTICAL	Escaleras (9)	0	Variable	-	137.16	Núcleo central del edificio para la circulación vertical dentro del mismo para el acceso a sus diferentes niveles	x	x	x	x
		Ascensor (1)	0	Variable		24.03			x		x
		Ducto de (9)	-	-		11.50		x		x	
		Chimenea Solar (17)	-	-		10.71		x		x	
		Circulación	0	Variable		192.69		x	x	x	x
	VESTÍBULO DE ACCESO	Vestíbulo de Acceso General (4)	0	Variable	-	107.93	Vestíbulo de acceso para personal de servicio y usuarios del edificio	x		x	x
		Vestíbulo de Acceso de Servicio (1)	0	Variable	-	32.76	Vestíbulo de acceso general y circulación de equipos y materiales para el mantenimiento del edificio	x		x	x
		Recepción (1)	1	3	1 mueble fijo, 1 silla	5.58	Recepción de correspondencia y visitantes para habitantes del edificio	x	x	x	x
		Sala de Espera (1)	0	4	1 sofá grande, 1 sofá personal, 1 mesa, sillas	11.07	Sala de espera para visitantes	x	x	x	x
	ESTACIONAMIENTO	Estacionamientos Especiales (2)	2	0	-	35.00	Estacionamientos para discapacitados	x		x	x
		Estacionamiento Común (10)	10	0	-	125.00	Estacionamiento común	x		x	x
TOTAL ZONA PÚBLICA						693.43	m²				
PRIVADA	OFICINA DE RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	Oficina (1)	1	3	1 escritorio, 2 sillas, 1 archivo	6.59	Responsable de servicios generales del edificio	x	x	x	x
	SERVICIOS SANITARIOS	Servicio Sanitario (1)	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos, 1 urinario	4.01	Servicio sanitario para personal de mantenimiento	x		x	x
	ALMACEN GENERAL	Bodega Tipo 1 (6)	0	2	Estantería	12.30	Bodegas para usuarios de apartamentos	x		x	x
		Bodega Tipo 2 (4)	0	2	Estantería	8.48		x		x	x
		Bodega Tipo 3 (2)	0	2	Estantería	8.10		x		x	x
		Circulación	0	Variable	-	12.70		x	x	x	x
	TOTAL ZONA PRIVADA						52.18	m²			
SERVICIO	VESTÍBULO (1)		0	Variable		18.68	Vestíbulo de acceso a ambientes de servicio	x		x	x
	ASEO	Cuarto de Aseo (1)	0	2	2 lavaderos pequeños, 1 armario	6.40	Área para lavado y preparación de utensilios de limpieza, ventilada con abanicos	x	x	x	x
		Bodega de Aseo (1)	0	2	Armarios y estantería	4.73	Almacenamiento de material y artículos de limpieza	x		x	x
	DEPÓSITO DE BASURA (1)	-	0	2	2 contenedores	10.42	Recolección de desechos de los ductos de basura	x		x	x



	TALLER DE REPARACIONES	-	2	4	2 mesas de trabajo, 1 armario	31.26	Área de trabajo y reparaciones menores que se requieran en el edificio ventilada con abanicos	x	x	x	x
	CUARTO DE PANELES (1)	-	0	2	Paneles eléctricos	5.89	Central de paneles eléctricos de todo el edificio	x		x	x
	CUARTO DE CISTERNA (1)	Cisterna	0	2	1 cisterna	13.73	Cisterna de 18 m³ para abastecer a 60 personas durante 48 horas	x		x	x
		Bomba	0	1	1 bomba	3.22		x		x	x
	TOTAL ZONA DE SERVICIO						94.33	m²			
TOTAL SERVICIOS GENERALES						839.94	m²				
APARTAMENTO DE FAMILIA CON 1 A 2 HIJOS (NIVEL 2 -7)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	SALA	-	4	0	1 juego de sofá, 1 mesa, 1 centro de entretenimiento	14.77	Inmediata al acceso por medio de pasillo vestibular	x	x	x	x
	COMEDOR	-	4	0	1 mesa, 4 sillas	4.99	Relación directa con cocina y vestíbulo principal	x	x	x	x
	VESTIBULO PRINCIPAL	-	0	2	-	3.95	Pasillo vestibular inmediato al acceso	x		x	x
	TOTAL ZONA PÚBLICA					23.71	m²				
PRIVADA	VESTIBULO SECUNDARIO	-	0	1	-	3.00	Vestíbulo de acceso a ambientes privados	x		x	x
	ESTUDIO	-	1	2	1 escritorio, 1 silla	5.45	Inmediato a la sala y vestíbulo privado	x	x	x	x
	HABITACIÓN PRINCIPAL	Habitación	2	0	1 cama, 2 mesas de noche, 1 armario, sofá personal	15.15	Habitación con servicio sanitario privado y relación directa al balcón	x	x	x	x
		Servicio Sanitario	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos	3.75	Servicio sanitario privado	x		x	x
	HABITACIÓN SECUNDARIA	-	2	0	2 camas, 2 mesas de noche, 1 armario	13.83	Relación directa con vestíbulo secundario y balcón	x	x	x	x
	SERVICIO SANITARIO	-	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos	3.75	Servicio sanitario para habitación secundaria y visitas	x		x	x
	BALCÓN	-	0	4	2 sillas, 1 mesa	12.08	Balcón común de las habitaciones	x		x	x
	TOTAL ZONA PRIVADA					57.01	m²				
	VESTIBULO DE SERVICIO	-	0	1	-	2.50	Pasillo vestibular que comunica el comedor, cocina, lava y plancha, y vestíbulo principal	x		x	x
	COCINA	-	0	2	Mueble fijo y línea blanca	7.35	Inmediato al vestíbulo principal y secundario	x		x	x
SERVICIO	LAVA Y PLANCHA	-	0	2	Lavadora, secadora, planchador, mueble	6.65	Ambiente con ventilación e iluminación natural orientado al este	x		x	x
	TOTAL ZONA DE SERVICIO					16.50	m²				
TOTAL DE ÁREA POR APARTAMENTO DE FAMILIA CON 1 A 2 HIJOS						97.22	m²				
TOTAL DE ÁREAS DE APARTAMENTOS DE FAMILIA CON 1 A 2 HIJOS (12 APARTAMENTOS)						1,166.64	m²				
ÁREAS EXTERIORES											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	AZOTEA	Área de Estar	0	Variable	1 juego de sofá y una parrilla	132.99	Desarrollo de actividades sociales	x		x	x
		Área de Jardines	0	Variable	-	94.47	-	x		x	x

TOTAL DE ÁREAS EXTERIORES	227.46 m²
TOTAL DE ÁREAS DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR VENEZUELA	2,234.04 m²

EDIFICIO MULTIFAMILIAR SAJONIA											
SERVICIOS GENERALES (SOTANO Y NIVEL 1)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	VESTÍBULO DE CIRCULACIÓN VERTICAL	Escaleras (9)	0	Variable	-	151.66	Núcleo central del edificio para la circulación vertical dentro del mismo para el acceso a sus diferentes niveles	x	x	x	x
		Ascensor (1)	0	Variable		25.29			x		x
		Ducto de Basura (9)	-	-		8.88		x		x	
		Chimenea Solar (17)	-	-		12.07		x		x	
		Circulación	0	Variable		170.72		x	x	x	x
	VESTÍBULO DE ACCESO	Vestíbulo de Acceso General (4)	0	Variable	-	82.99	Vestíbulo de acceso para personal de servicio y usuarios del edificio	x		x	x
		Vestíbulo de Acceso de Servicio (1)	0	Variable	-	26.48	Vestíbulo de acceso general y circulación de equipos y materiales para el mantenimiento del edificio	x		x	x
	ESTACIONAMIENTO	Estacionamientos Especiales (2)	2	0	-	52.30	Estacionamientos para discapacitados	x		x	x
		Estacionamiento Común (11)	11	0	-	143.00	Estacionamiento común	x		x	x
	TOTAL ZONA PÚBLICA						673.39 m²				
PRIVADA	OFICINA DE RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	Oficina (1)	1	3	1 escritorio, 2 sillas, 1 archivo	13.52	Responsable de servicios generales del edificio	x	x	x	x
		Servicio Sanitario (1)	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	2.02	Servicio sanitario privado	x		x	x
		Bodega (1)	0	1	Estantería	1.69	Servicio sanitario para personal de mantenimiento	x		x	x
	SERVICIOS SANITARIOS	Servicio Sanitario (1)	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	2.08		x		x	x
	ALMACEN GENERAL	Bodega Tipo 1 (5)	0	2	Estantería	14.55	Bodegas para usuarios de apartamentos	x		x	x
		Bodega Tipo 2 (7)	0	2	Estantería	21.35		x		x	x
		Circulación	0	Variable	-	18.49	-	x	x	x	x
	TOTAL ZONA PRIVADA						73.70 m²				
SERVICIO	VESTÍBULO (1)	-	0	Variable		8.34	Vestíbulo de acceso a ambientes de servicio	x	x	x	x
	ASEO	Cuarto de Aseo (1)	0	2	2 lavanderos pequeños, 1 armario	7.40	Área para lavado y preparación de utensilios de limpieza, ventilada con abanicos	x	x	x	x
		Bodega de Aseo (1)	0	2	Armarios y estantería	6.87	Almacenamiento de material y artículos de limpieza	x		x	x
	DEPÓSITO DE BASURA (1)	-	0	2	2 contenedores	14.90	Recolección de desechos de los ductos de basura	x		x	x
	TALLER DE REPARACIONES (1)	-	2	4	2 mesas de trabajo, 1 armario	32.58	Área de trabajo y reparaciones menores que se requieran en el edificio ventilada con abanicos	x	x	x	x
	CUARTO DE PANELES (1)	-	0	2	Paneles eléctricos	11.71	Central de paneles eléctricos de todo el edificio	x		x	x
	CUARTO DE CISTERNA (1)	Cisterna	0	2	1 cisterna	13.53	Cisterna de 24 m³ para abastecer a 80 personas durante 48 horas	x		x	x
		Bomba	0	1	1 bomba	1.73		x		x	x
	TOTAL ZONA DE SERVICIO						97.06 m²				
TOTAL SERVICIOS GENERALES						844.15 m²					
APARTAMENTO DE FAMILIA CON 2 A 4 HIJOS (NIVEL 2 -7)											



ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	SALA	-	4	6	1 juego de sofá, 1 mesa, 1 centro de entretenimiento	16.44	Inmediata al acceso por medio de pasillo vestibular	x	x	x	x
	COMEDOR	-	6	0	1 mesa, 4 sillas	8.17	Relación directa con sala y cocina	x	x	x	x
	VESTIBULO PRINCIPAL	-	0	2	-	3.85	Pasillo vestibular inmediato al acceso	x		x	x
	VESTIBULO SECUNDARIO	-	0	2	-	5.75	Vestíbulo de acceso a cocina, comedor y zona privada	x		x	x
	TOTAL ZONA PÚBLICA					34.21 m²					
PRIVADA	VESTIBULO PRIVADO	-	0	1	-	2.23	Vestíbulo de acceso a ambientes privados	x		x	x
	HABITACIÓN PRINCIPAL	Habitación	2	0	1 cama, 2 mesas de noche, 1 armario, sofá personal	14.99	Habitación con servicio sanitario privado y relación directa al balcón 1	x	x	x	x
		Servicio Sanitario	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos	3.50	Servicio sanitario privado	x		x	x
	BALCONES	Balcón 1	0	2	2 sillas, 1 mesa	5.46	Relación directa con habitación principal	x		x	x
		Balcón 2	0	2		5.51	Relación directa con habitación 2	x		x	x
	HABITACIÓN 2	-	2	0	2 camas, 2 mesas de noche, 1 armario	13.58	Relación directa con vestíbulo secundario	x	x	x	x
	HABITACIÓN 3	-	2	0	2 camas, 2 mesas de noche, 1 armario	12.81	Relación directa con vestíbulo secundario	x	x	x	x
	SERVICIO SANITARIO COMPARTIDO	-	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos, mueble	3.53	Servicio sanitario para habitaciones 2, 3 y visitas	x		x	x
	TOTAL ZONA PRIVADA					61.61 m²					
SERVICIO	COCINA	-	0	2	Mueble fijo y línea blanca	8.89	Inmediato al vestíbulo principal y secundario	x		x	x
	LAVA Y PLANCHA	-	0	2	Lavadora, secadora, planchador, mueble	5.90	Ambiente con ventilación e iluminación natural orientado al norte	x		x	x
	TOTAL ZONA DE SERVICIO					14.79 m²					
TOTAL DE ÁREA POR APARTAMENTO DE FAMILIA CON 2 A 3 HIJOS						110.61 m²					
TOTAL DE ÁREAS DE APARTAMENTOS DE FAMILIA CON 2 A 3 HIJOS (12 APARTAMENTOS)						1,327.32 m²					
ÁREAS EXTERIORES											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	AZOTEA	Área de Estar	0	Variable	Juego de sofá, parrilla	106.23	Desarrollo de actividades sociales	x		x	x
		Área de Jardines	0	Variable	-	143.90	-	x		x	x
TOTAL DE ÁREAS EXTERIORES						250.13 m²					
TOTAL DE ÁREAS DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR SAJONIA						2,421.60 m²					

ÁREA TOTAL DEL COMPLEJO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES VILLA SANTIAGO 10,917.95 m²											
LEYENDA. Cantidad de Usuarios: P = Permanentes, T = Temporales; Requerimientos de Confort: Ventilación e Iluminación N = Natural, A = Artificial											
Fuente: Elaboración propia											



## 4.2 ASPECTOS CONCEPTUALES / FORMALES

### 4.2.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL ANTEPROYECTO

En el proceso de diseño interfieren diversos factores que generan las condicionantes y potencialidades que tendrá el proyecto, los cuales se derivan del concepto (idea general), contenido (requerimientos), contexto (sitio), o bien, la relación entre ellos, como es el caso del anteproyecto, donde la relación entre el concepto y el contexto regulan el diseño del mismo.

A su vez, el contexto puede ser político, económico, cultural, geográfico e histórico; y se relaciona con el concepto de forma indiferente, recíproca o por conflicto, siendo este último un enfrentamiento estratégico entre concepto y contexto, donde se ven obligados a negociar entre sí para su propia supervivencia, resultando de esto, la contextualización del concepto del anteproyecto, adaptándolo al entorno físico e histórico del sitio, pero al mismo tiempo, se conceptualiza el contexto, utilizando como ejes rectores las restricciones y potencialidades que presenta.

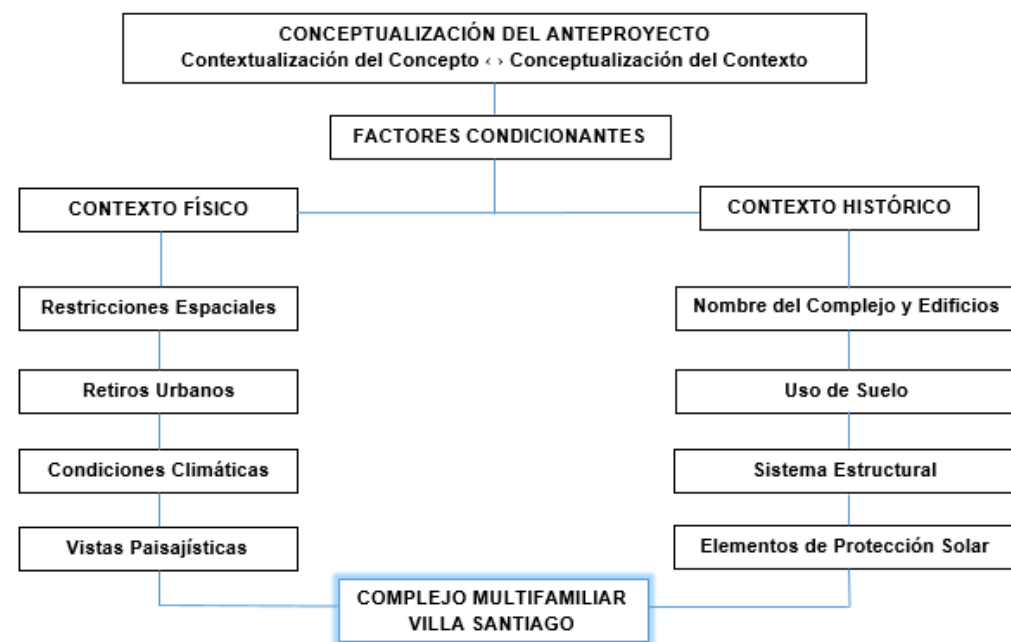


GRÁFICO 74. Concepto Generador del Diseño de Anteproyecto  
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el concepto generador del anteproyecto, surge de la relación directa que existe entre la función y el contexto físico del sitio. Esto debido a los antecedentes históricos y condiciones climáticas, urbanas y espaciales que presenta el terreno y su entorno.

De acuerdo a lo anterior, se realizaron diferentes propuestas de diseño del conjunto para una mejor interpretación del terreno, resultando lo siguiente en cada propuesta:

### ❖ Propuesta 1

En este gráfico, se plantea una distribución espacial equitativa entre los edificios con respecto al tamaño del terreno para cumplir con la distancia adecuada entre cada uno. Sin embargo, de esta forma se irrespetan los retiros urbanos establecidos y además se compromete el confort natural de los edificios por diferentes razones: la exposición directa a la contaminación acústica de la vía principal y la dirección del viento paralela a las fachadas más largas de dos de los edificios, impiden la ventilación cruzada.

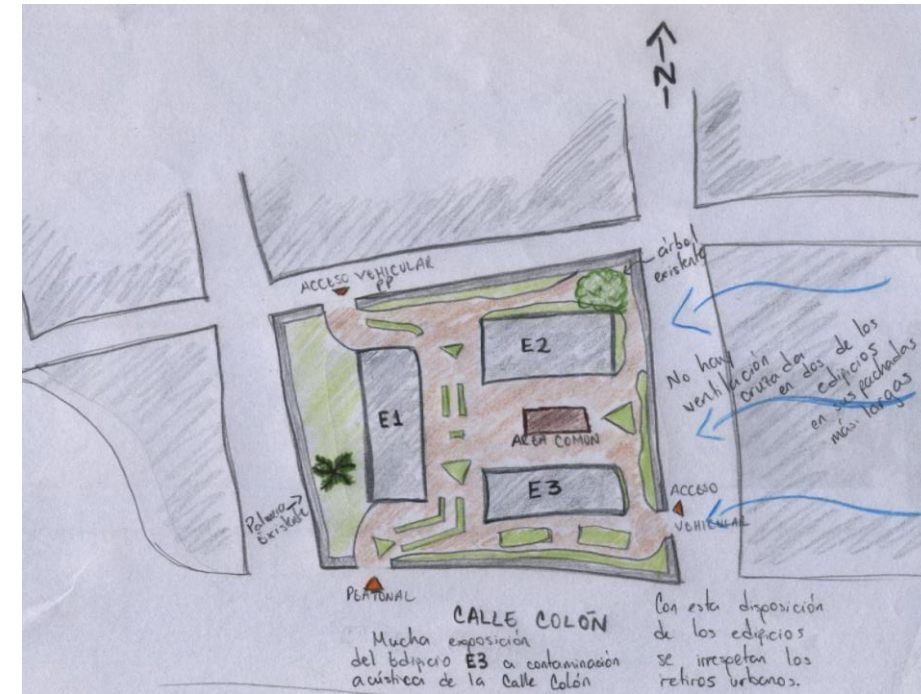


GRÁFICO 75. Propuesta de Conjunto N° 1  
Fuente: Elaboración propia

### ❖ Propuesta 2

En esta propuesta se prioriza el confort natural ubicando los edificios de forma perpendicular a la dirección del viento, para permitir la ventilación cruzada en cada uno de ellos, no obstante, la fluidez de la ventilación se obstruye por la cercanía entre cada bloque habitacional y al igual que en el gráfico anterior, se irrespetan los retiros urbanos y a esto se le suma la descentralización de las áreas comunes y la disyuntiva entre áreas verdes o satisfacer las necesidades de estacionamientos debido a la falta de espacio en el conjunto.

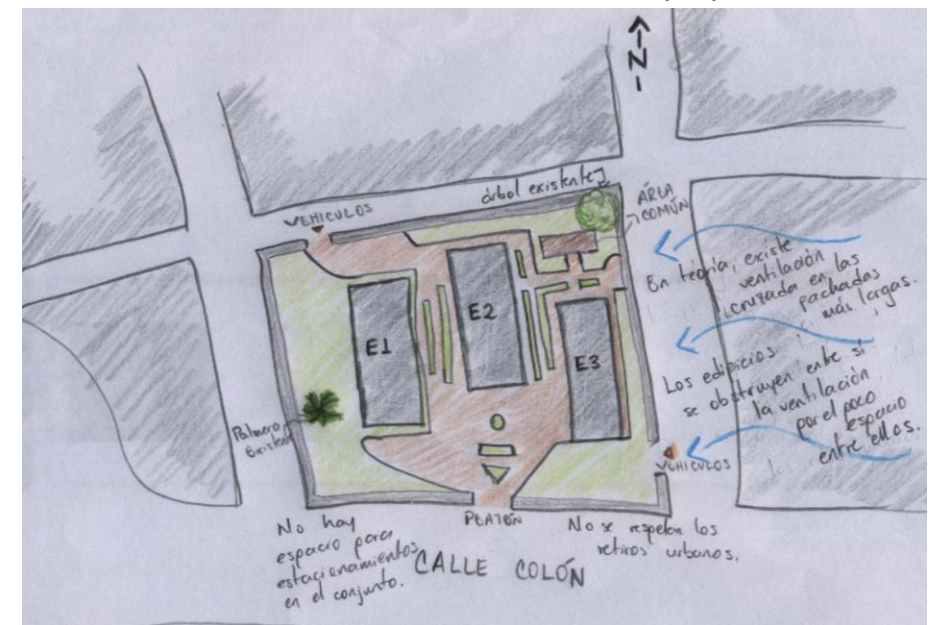


GRÁFICO 76. Propuesta de Conjunto N° 2  
Fuente: Elaboración propia



## ❖ Propuesta 3

En la tercera propuesta se modifica un poco la configuración con respecto a la propuesta uno, siendo el objetivo principal centralizar las áreas comunes y distanciar los edificios entre sí, de manera que no se obstaculice la ventilación e iluminación natural para cada bloque habitacional. Aun así, los retiros urbanos se siguen excediendo del límite y persiste la falta de espacio, por lo que se propone un sótano con rampas de acceso para estacionamientos y no se ven afectadas las áreas verdes del conjunto.

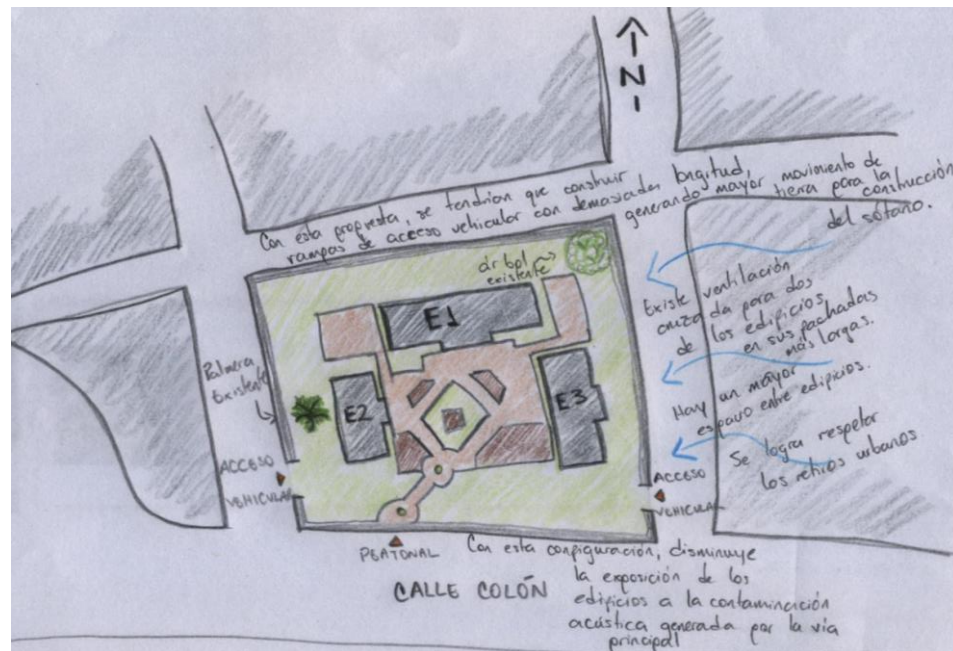


GRÁFICO 77. Propuesta de Conjunto N° 3  
Fuente: Elaboración propia

## ❖ Propuesta 4

En esta propuesta se evidencia una mejora con respecto al gráfico anterior, proponiendo accesos vehiculares al sótano por medio de rampas helicoidales para optimizar el espacio y una calle perimetral dentro del conjunto que permita la circulación en el mismo. Además, se centraliza el acceso peatonal del complejo y se conserva un árbol existente en ese punto como elemento de jerarquía.

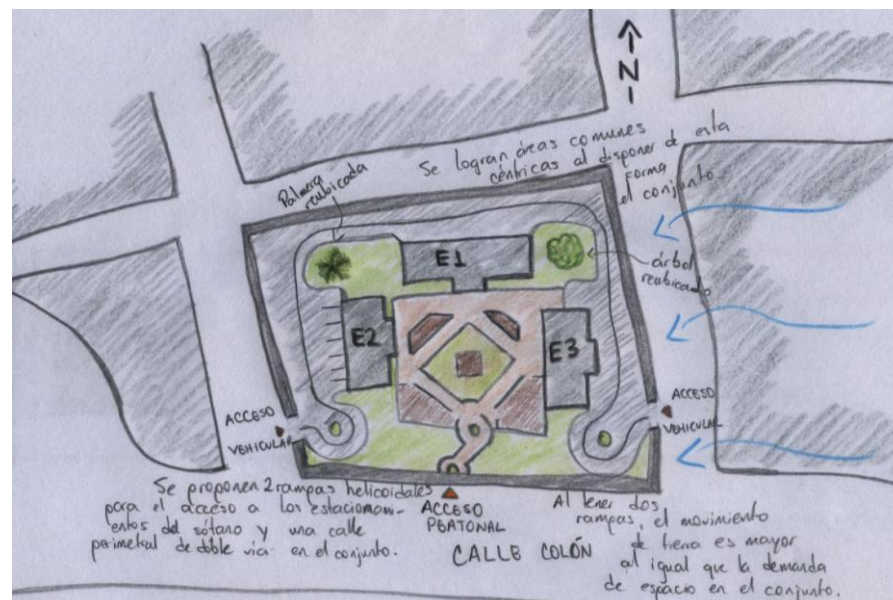


GRÁFICO 78. Propuesta de Conjunto N° 4  
Fuente: Elaboración propia

## ❖ Propuesta 5

En la propuesta final del diseño, se disminuye un poco la distancia entre cada edificio con el fin de cumplir con los retiros urbanos establecidos, los cuales se delimitan con la calle perimetral dentro del conjunto. Así mismo, se proponen estacionamientos en cada uno de los edificios a nivel de conjunto y sótano, accediendo a este último por una única rampa helicoidal para evitar mayor movimiento de tierra y demanda de espacio.

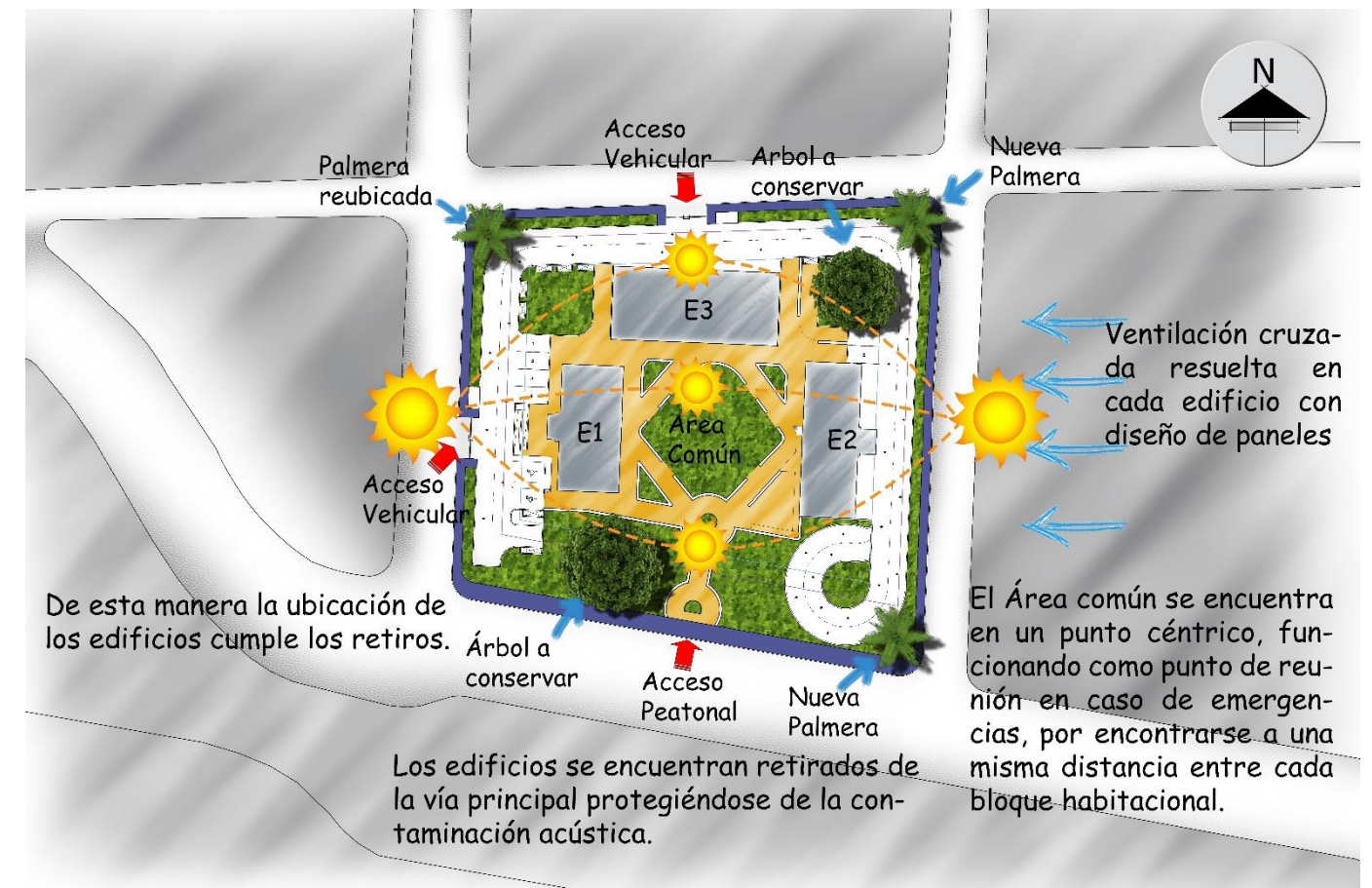


GRÁFICO 79. Propuesta de Conjunto N° 5  
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en cuanto a confort natural los bloques habitacionales se ubican lo más alejados posible de la avenida principal, permitiendo la creación de una franja verde que funcione como amortiguamiento acústico de los edificios y de igual forma su ubicación permite la ventilación cruzada en dos de ellos, resolviendo su exposición directa a la incidencia solar por medio de elementos de protección y en el caso del tercer edificio, se resuelve la ventilación cruzada con el diseño de paneles para la captación de vientos.



## 4.2.2 PRINCIPIOS FORMALES

### 4.2.2.1 Composición Arquitectónica del Conjunto

La composición del conjunto se encuentra definida por la morfología del terreno, en la cual, se aplicaron criterios de diseño con el fin de obtener dentro de él unidad, equilibrio, ritmo y armonía en aspectos como color, texturas y formas.

#### ❖ Organización

La organización del conjunto es de manera agrupada a partir de una distribución centralizada, teniendo como punto de origen una plaza de juegos infantiles que a su vez funciona como espacio de relación entre los edificios y demás elementos del conjunto.

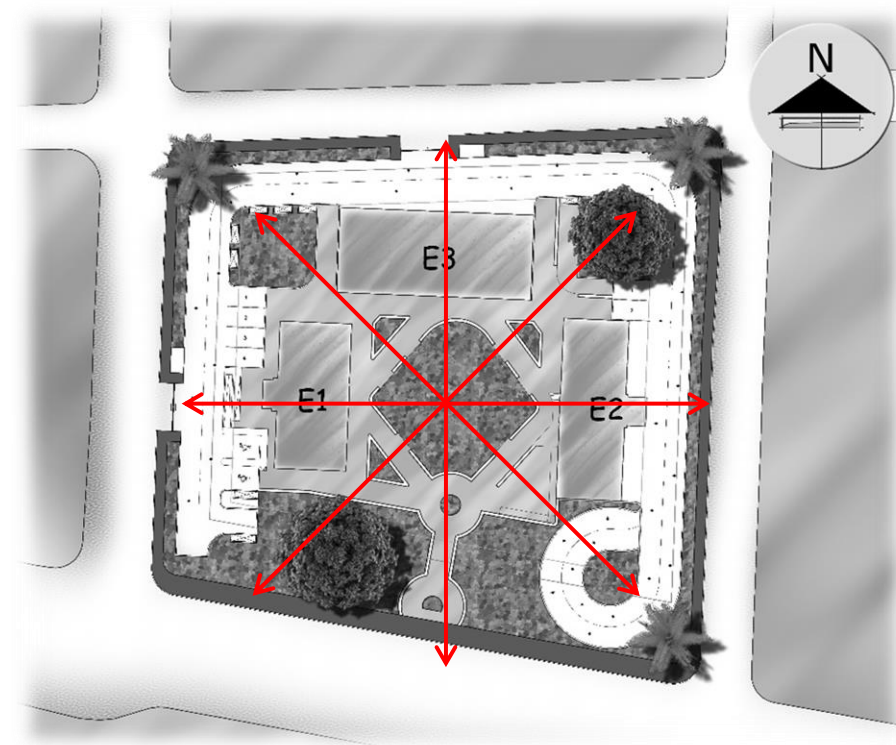


GRÁFICO 80. Organización Espacial del Conjunto  
Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Principios Ordenadores

##### ➤ Equilibrio

En el plano horizontal, se logra un equilibrio a partir del balance en las formas simétricas de los edificios.

##### ➤ Unidad

**Por textura:** Debido a materiales utilizados en las fachadas de los edificios con los cuales se logra la simulación de madera. De igual manera, con el tipo de repello aplicado en el núcleo.

**Por forma:** En volumen los tres edificios se generan a partir de una forma rectangular con un núcleo central predominante.

**Por color:** La elección de colores está basada en la teoría del color. En los tres edificios se aplican tonalidades beige, que brindan la sensación de amplitud y multiplican la luz; marrón claro, el cual proporciona elegancia y acogimiento; y para finalizar el color gris, que aporta brillantez y lujo. Por tanto, los tres colores juntos mantienen serenidad y neutralidad cromática en el conjunto.



IMAGEN 44. Expresión de Unidad por Texturas, Forma y Color en los Edificios del Complejo Multifamiliar  
Fuente: Elaboración propia

##### ➤ Jerarquía

**Urbano:** Por el predominio visual que tendrá el conjunto y la clara diferenciación entre los edificios y su entorno, se produce una jerarquía que ofrece un cambio en la regularidad de edificaciones realizadas hasta la fecha.

**Conjunto:** Se identifica la jerarquía de las áreas de esparcimiento en plano horizontal, debido a sus formas y posición centralizada que permiten hacer un recorrido visual del conjunto a partir de ellas.



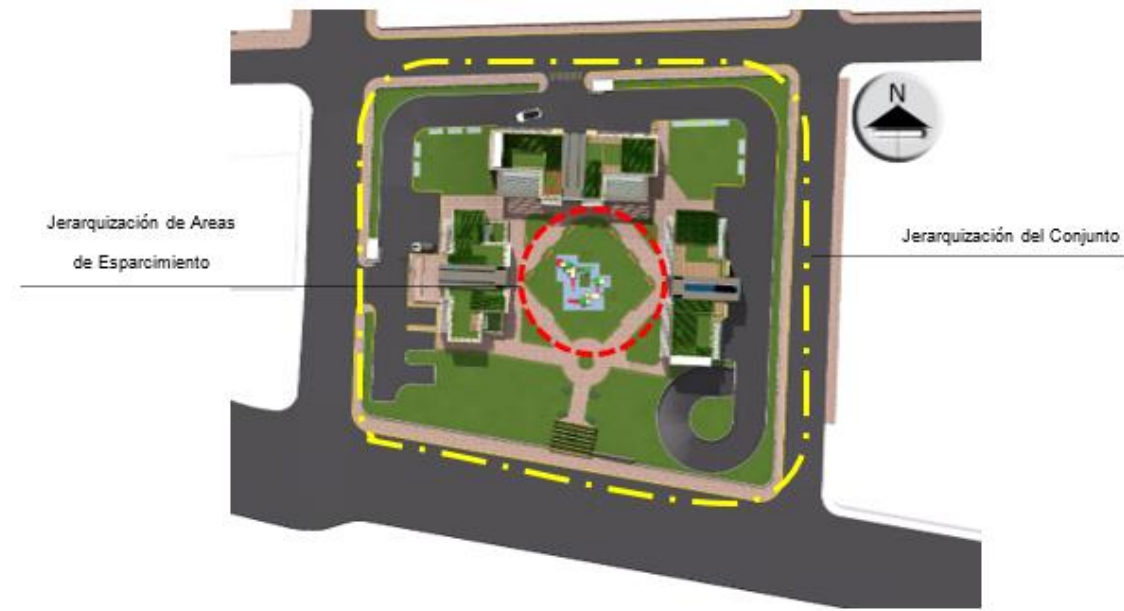


IMAGEN 45. Vista Horizontal del Conjunto evidenciando sus elementos de Jerarquía  
Fuente: Elaboración propia

#### ➤ Transformación

Se realiza a partir de figuras geométricas simples, observando esta transición en ciertos elementos del conjunto como jardineras, áreas de esparcimiento y edificios.

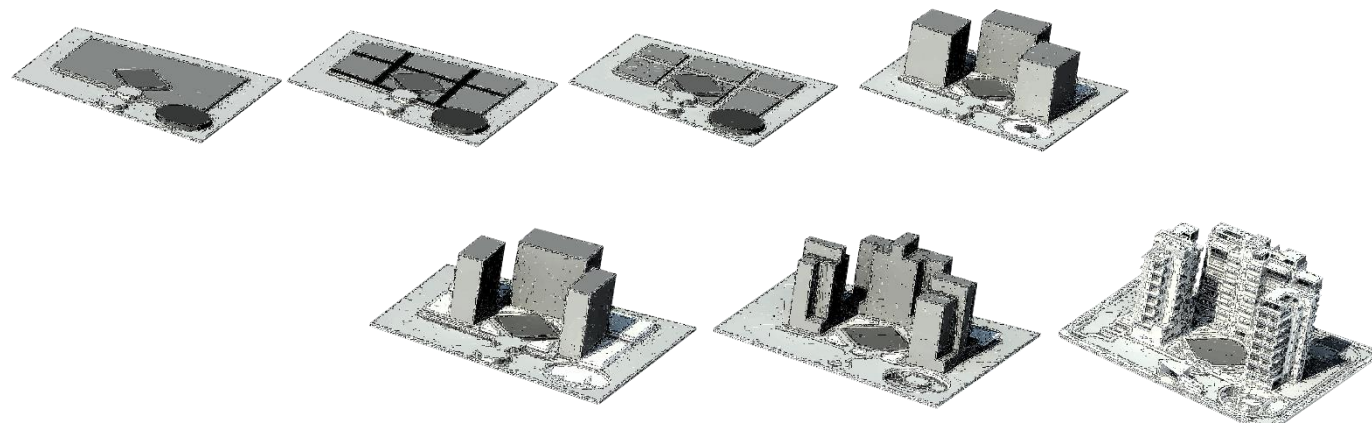


GRÁFICO 81. Proceso de Transformación del Diseño de Anteproyecto  
Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Principios Rectores

La propuesta es desarrollada a partir de principios rectores de distintas corrientes arquitectónicas (funcionalista, sustentable, racionalismo), de las cuales se retomaron algunos criterios de diseño.

##### ➤ Funcionalismo

1. La forma sigue la función.
2. Predominio de formas rectangulares, racionalistas.

##### ➤ Arquitectura Sustentable

1. Aplicación de estrategias bioclimáticas en función de cumplir los requerimientos de confort.
2. Uso de techos ajardinados como ecotecnia complementaria.

##### ➤ Racionalismo

1. Predilección por formas geométricas simples, con criterios ortogonales.
2. Empleo del color y del detalle constructivo en lugar de la decoración sobrepuesta.
3. Concepción dinámica del espacio arquitectónico.

#### 4.2.2.2 Composición Arquitectónica de los Edificios

La propuesta compositiva en la volumetría de los edificios se articula con los criterios bioclimáticos propuestos, entre los que destacan la utilización de elementos de protección solar (EPS) para proteger a los edificios de la radiación solar y para el aprovechamiento de los vientos con el fin de lograr un confort térmico en el interior de los mismos.

Los edificios poseen una forma rectangular con un volumen de igual forma que lo atraviesa de manera transversal, tanto en vista en planta como en elevación y se encuentran articulados por elementos compositivos como el color y el uso de texturas.

#### ❖ Edificio Neret

El edificio Neret en su fachada Este, expresa equilibrio y simetría en su forma a través de los elementos de protección solar y en la configuración de balcones, puertas y ventanas; así mismo, presenta ritmo alterno en la aplicación de texturas y se evidencia la jerarquía del núcleo por su color, textura y dimensión.



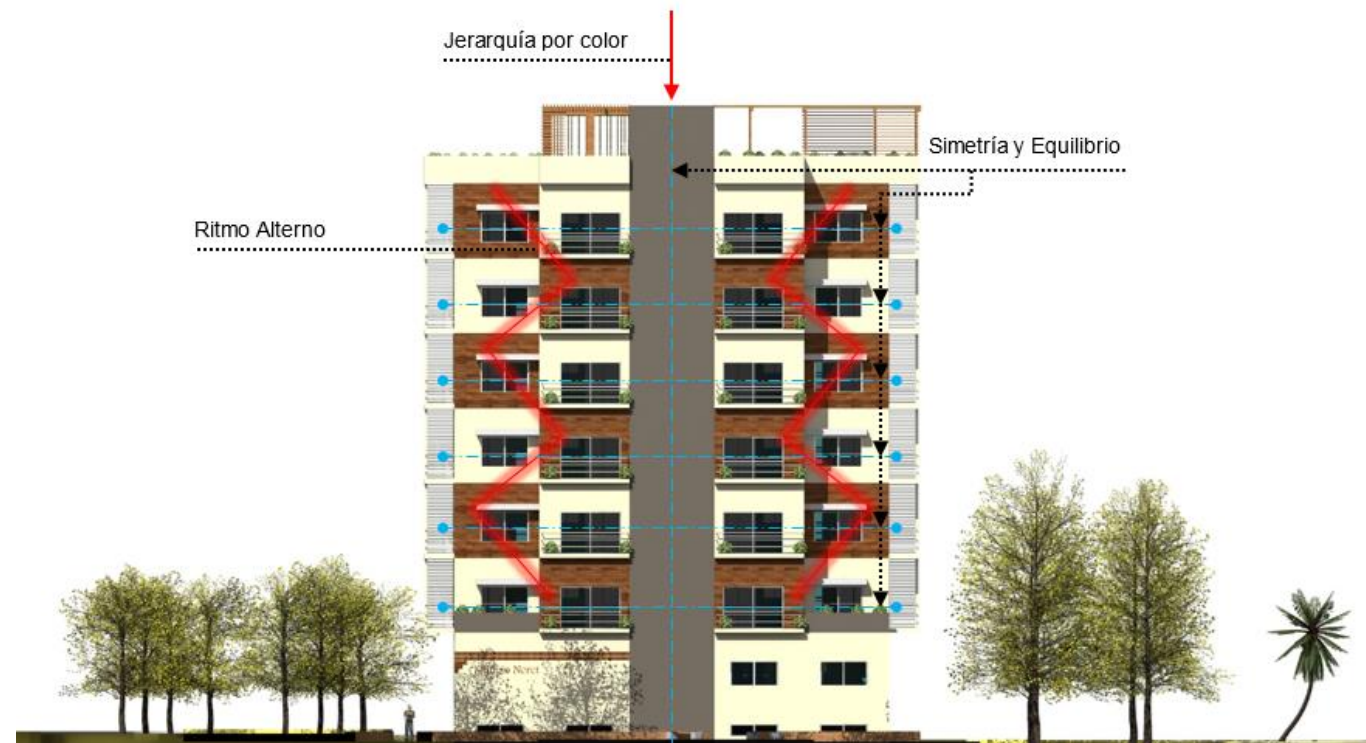


IMAGEN 46. Análisis Compositivo de la Fachada Este del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la fachada Este, se observa equilibrio y simetría por los mismos elementos en la fachada Oeste, con la diferencia que, en esta se presenta continuidad en las texturas, fascias,

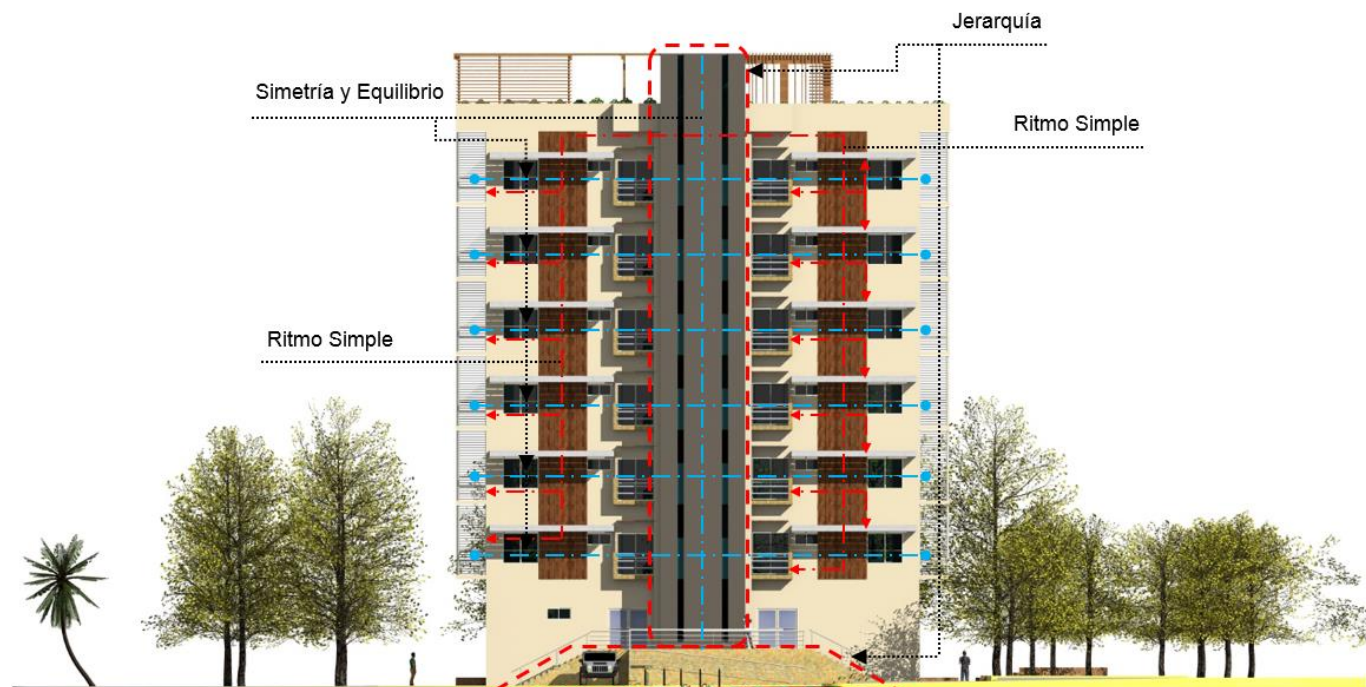


IMAGEN 47. Análisis Compositivo de la Fachada Oeste del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia

balcones, puertas y ventanas, que en conjunto conforman un ritmo simple. Además, en esta fachada el núcleo destaca aún más por los vanos verticales que posee, compartiendo la jerarquía con las escaleras y rampas de acceso peatonal.

Las fachadas Norte y Sur, se caracterizan por el ritmo simple que presentan con la repetición vertical de balcones y elementos de protección solar, que a su vez dan equilibrio por la sobriedad de sus formas a pesar de la asimetría de las fachadas.



IMAGEN 48. Análisis Compositivo de la Fachada Norte del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia. Nota: Las fachadas Norte y Sur son semejantes, por lo que tienen los mismos elementos compositivos.

#### ❖ Edificio Venezuela

La fachada Este del Venezuela es simétrica en su forma con ritmo simple en la configuración de ventanas, elementos de protección solar y texturas, mientras que en la extrucción de ventanas se refleja un ritmo alterno, así como la jerarquía del núcleo por medio de los vanos que posee, dimensión, textura y color, siendo este último con el que se enmarca y unifica la fachada.





IMAGEN 49. Análisis Compositivo de la Fachada Este del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

La fachada Oeste del edificio, también se enmarca con el mismo color que se aplica en el núcleo, siendo este el punto focal del que se derivan las escaleras y rampa de acceso peatonal al edificio. En cuanto a vanos, elementos de protección solar, formas y aplicación de texturas, estas conforman un



IMAGEN 50. Análisis Compositivo de la Fachada Oeste del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

ritmo simple en el eje vertical, mientras que, en el horizontal el ritmo es alterno por la variación de vanos que posee.

En sus fachadas Norte y Sur, se presentan las mismas características que en el Edificio Neret, puesto que se repiten los elementos verticalmente, siendo este un hilo conductor común en los diseños de los tres edificios.



IMAGEN 51. Análisis Compositivo de la Fachada Norte del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia. Nota: Las fachadas Norte y Sur son semejantes, por lo que tienen los mismos elementos compositivos.

#### ❖ Edificio Sajonia

El edificio está compuesto de elementos geométricos simples, evidenciando en su fachada Norte simetría y equilibrio por las formas de sus elementos, los cuales reflejan un ritmo simple con la repetición de balcones, vanos, texturas y protectores solares tanto en el eje vertical como en el horizontal. Sin embargo, en la extrucción de ventanas el ritmo es alterno y se muestra el núcleo central de concreto con jerarquía, transmitiendo la sensación de fortaleza sin menoscabar su relación de esbeltez.





IMAGEN 52. Análisis Compositivo de la Fachada Norte del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia

En la fachada Sur, se crea un juego volumétrico a través de una serie de componentes extruidos que a su vez funcionan como elementos de protección solar, así mismo, la aplicación de texturas con



IMAGEN 53. Análisis Compositivo de la Fachada Sur del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia

apariciencia de madera aporta dinamismo a la fachada por su ritmo alterno, creando un contraste armonioso de texturas. El equilibrio se refleja por medio de los vanos, los cuales también dan jerarquía al núcleo central por su repetición vertical en el mismo.

Las fachadas Este y Oeste son asimétricas con equilibrio por configuración, compuestas por balcones equipados con protectores solares que forman un ritmo simple y crea un interesante juego de luz y sombra. En el otro extremo se muestra la parte central del edificio con vanos horizontales proporcionales con un ritmo libre, puesto que vistos de forma individual no siguen un orden específico, mientras que, vistos como un conjunto, el ritmo es simple por la repetición vertical de los mismos.

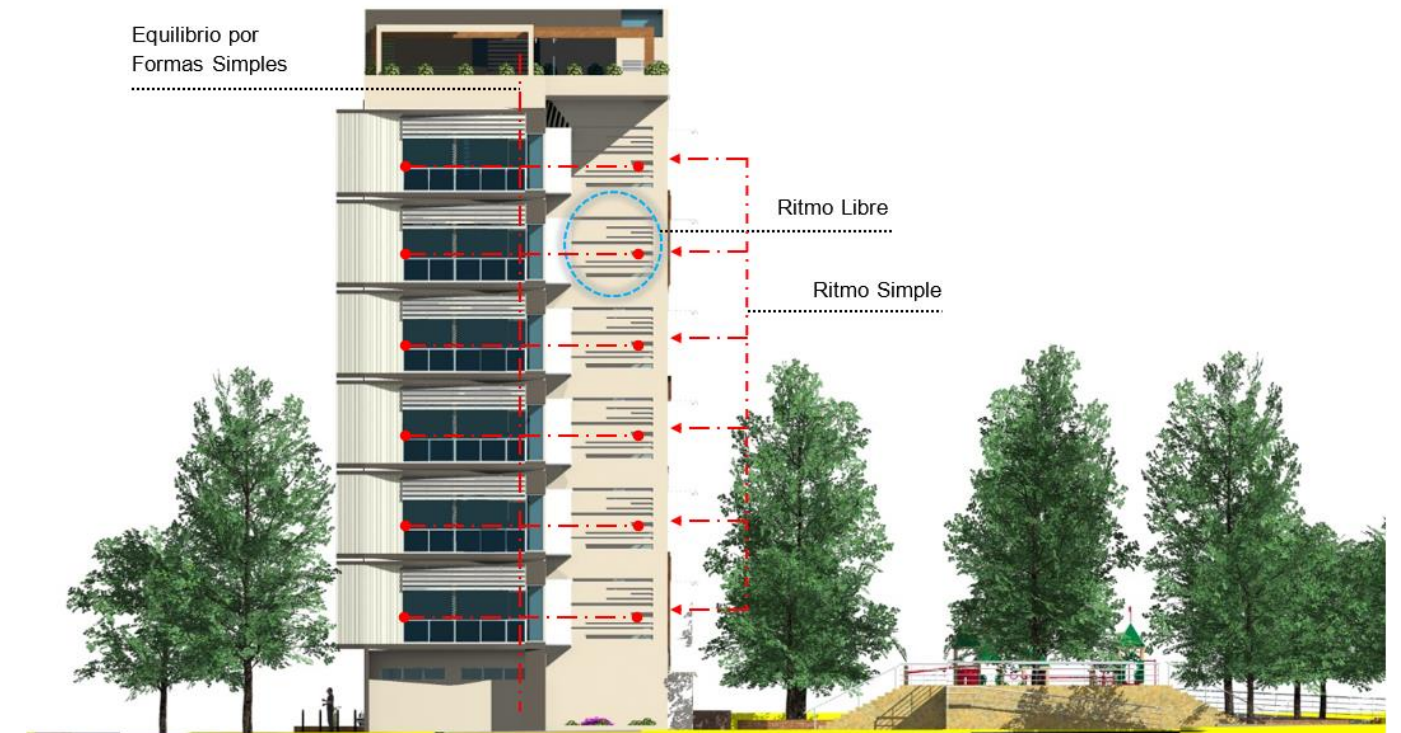


IMAGEN 54. Análisis Compositivo de la Fachada Oeste del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia. Nota: Las fachadas Este y Oeste son semejantes, por lo que tienen los mismos elementos compositivos.

#### ❖ Acabados

Para los acabados de los edificios se emplearon nuevas tendencias arquitectónicas en los diferentes elementos que conforman los ambientes, descritos a continuación:

#### ➤ Cielos

Los cielos falsos de los apartamentos serán de gypsum. En las habitaciones, sala y comedor se utilizará lámina de gypsum regular, mientras que en cocina, baños y balcones se empleará lámina MR puesto que una de sus propiedades es su alta resistencia a la humedad.



### ➤ Pisos

En los apartamentos se requieren pisos de fácil instalación, versátiles, de fácil limpieza y ligeros, por lo que se propone la utilización de pisos laminados de PVC, los cuales presentan todas estas características y además proporcionan confort térmico, son antialérgicos e impermeables, ofreciendo a su vez una alta gama de texturas y colores que garantizan excelentes acabados.

En los servicios generales se utilizará concreto pulido, puesto que es resistente a raspaduras, soporta maquinaria pesada y no requiere de mucho mantenimiento, siendo favorable en costos.



IMAGEN 56. Pisos Laminados de PVC en Apartamentos del Complejo Multifamiliar  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Puertas

El tipo de puerta utilizado en los accesos principales de cada apartamento son rototraslantes de PVC, siendo óptimas en casos de emergencia por ser abatibles en ambas direcciones, ahorrando hasta un 50% del espacio y sin necesidad de mantenimiento, proporcionan un aspecto elegante y moderno a los apartamentos, en los cuales se utilizarán puertas de interior abatibles en una sola dirección con material de PVC.

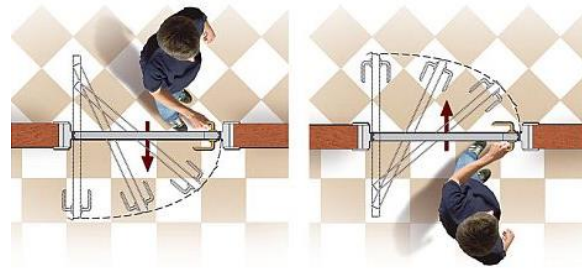


GRÁFICO 82. Vista Horizontal de Puerta de Acceso a Apartamentos  
Fuente: [www.casaoriginal.com](http://www.casaoriginal.com)



IMAGEN 57. Tipos de Abatimientos de Puerta de Acceso a Apartamentos  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Ventanas

Se proponen ventanas de doble acristalamiento, las cuales están compuestas por dos o más hojas de cristal separadas por una cámara de aire deshidratado o gas, ofreciendo un mejor aislamiento acústico y térmico que las ventanas con un acristalamiento simple u otros sistemas.

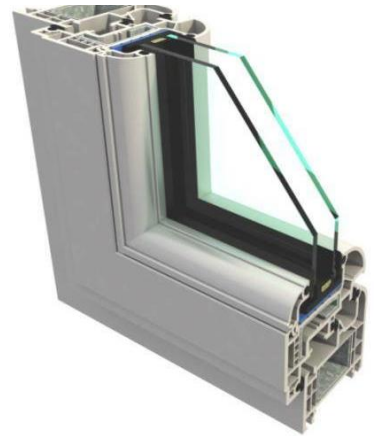


IMAGEN 55. Ventana de PVC con Doble Acristalamiento  
Fuente: [www.artiindex.com](http://www.artiindex.com)

### ➤ Revestimientos

En el núcleo central, se utilizará el estuco como revestimiento exterior para dar realce al mismo, aprovechando su resistencia a la intemperie y a los movimientos estructurales de los edificios por su elasticidad.

En las paredes internas y de cerramiento, se aplica repello fino de 3mm



IMAGEN 58. Acabado del Estuco con Textura  
Fuente: Elaboración propia

de espesor con mortero cementicio, el cual es un revestimiento duradero que no crea barreras de vapor, es de aplicación y curado rápido; y reduce la formación de fisuras por su reforzamiento con fibras.

### ➤ Enchapes

En las fachadas de los edificios se utiliza en ciertas áreas y de manera alterna, pantallas con enchape de siding machihembrado y acabado en textura de madera, el cual es un sistema liviano, resistente a impactos, fuego y humedad, proporcionando seguridad a los edificios y un contraste de colores y texturas en conjunto con las extrucciones de algunas ventanas, las cuales tienen un enchape de ladrillo artesanal que aporta un toque rústico a las fachadas.



IMAGEN 59. Enchapes en Fachadas de los Edificios  
Fuente: Elaboración propia

4.3 ASPECTOS FUNCIONALES

4.3.1 ZONIFICACIÓN Y CUADRO DE ÁREAS

TABLA 28. CUADRO DE ÁREAS DEL CONJUNTO		
ZONIFICACIÓN DEL CONJUNTO		
ZONA	AREA (m²)	PORCENTAJE
Habitacional	3,432.24	31.44%
Administrativa	94.82	0.87%
Servicios Generales	1,907.28	17.47%
Comunal	1,677.70	15.37%
Estacionamiento	545.05	4.99%
Vialidad	1,652.84	15.14%
Áreas Verdes	1,608.02	14.73%
TOTAL	10,917.95	100.00%
Fuente: Elaboración propia		

En la propuesta de zonificación del conjunto, se encuentran las zonas habitacionales, administrativa y de servicios generales dentro de los edificios, donde el Edificio Neret (E1) concentra en el primer nivel, la administración del complejo.

Por lo tanto, las zonas comunales, estacionamientos, áreas verdes y vialidad se encuentran en el exterior. Sin embargo, por restricciones físicas que presenta el terreno, se proyecta un sótano para la continuidad de estacionamientos de cada uno de los edificios, donde también se encuentra una parte de los servicios generales.

Con el fin de amortiguar la contaminación acústica producida por las vías distribuidora primaria y colectora secundaria adyacentes al terreno, los edificios se retiran hacia el norte hasta una distancia prudente que no incumpla con los retiros urbanos reglamentarios. De esta manera surgen zonas de áreas verdes principalmente en el sector sur del conjunto.

En cuanto a las zonas comunales como andenes y plazas, se ubican en el centro utilizándolos como espacios articuladores y desde donde surge la distribución del complejo, el cual se comunica con el exterior por medio de la plaza de acceso peatonal que funciona como un eje de transición.

Finalmente, la vialidad y estacionamientos se proyectan de forma perimetral bordeando el conjunto, con la excepción de los estacionamientos de los edificios Sajonia y Venezuela, los cuales se ubican de manera interna en el sótano y primer nivel de los mismos.

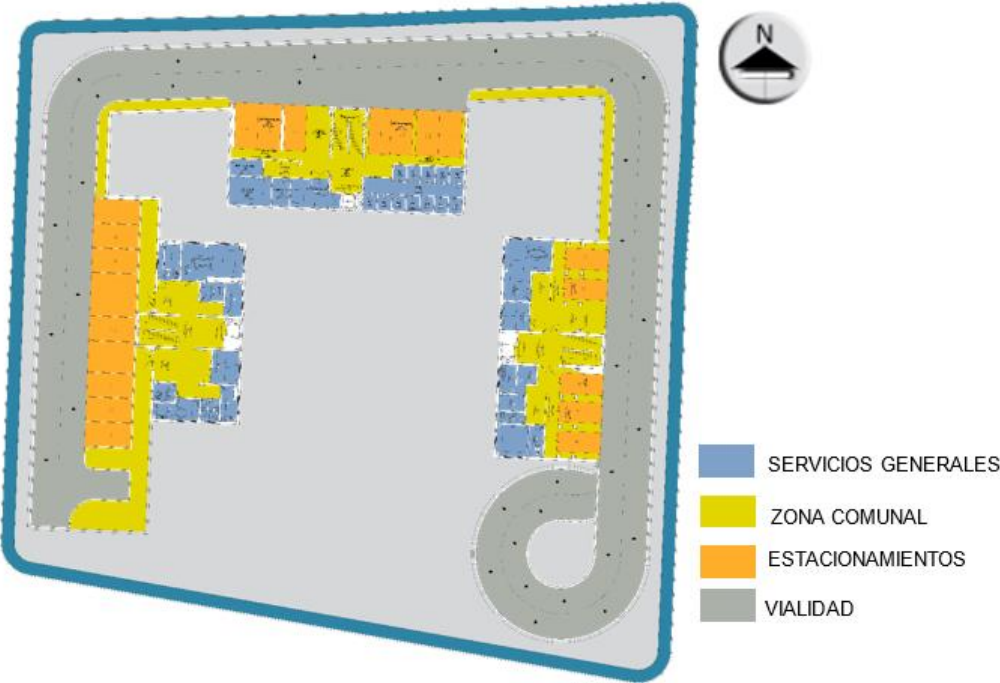


GRÁFICO 83. Zonificación del Conjunto Arquitectónico (Sótano)  
Fuente: Elaboración propia



GRÁFICO 84. Zonificación del Conjunto Arquitectónico (Primer Nivel)  
Fuente: Elaboración propia



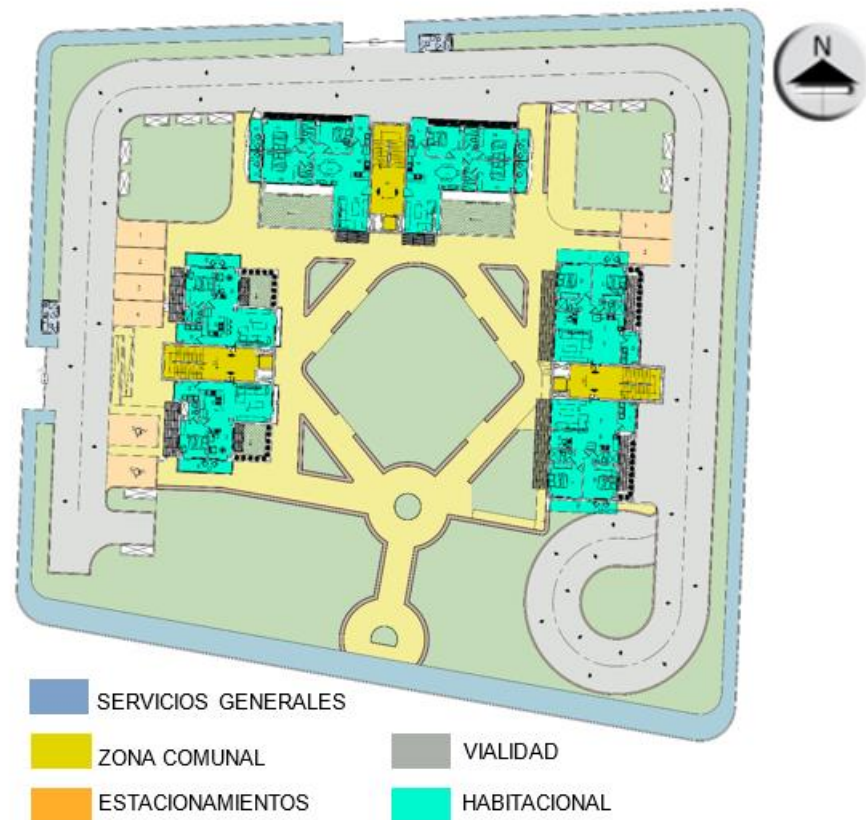


GRÁFICO 85. Zonificación del Conjunto Arquitectónico (Nivel 2 -7)  
Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2 DIAGRAMA DE RELACIONES

Por medio de los diagramas de relaciones se obtiene la configuración funcional del diseño de forma preliminar, permitiendo la identificación de los flujos de circulación y tipo de relación que debe haber entre ambientes según su prioridad en el diseño.

#### 4.3.2.1 Conjunto

Los componentes del conjunto se encuentran comunicados a través de plazas y andenes que establecen una separación entre el acceso peatonal y los accesos vehiculares, puesto que se propone que estos sean diferenciados.

A su vez, los andenes funcionan como vestíbulos, creando una relación indirecta entre las plazas, jardines, edificios y estacionamientos.

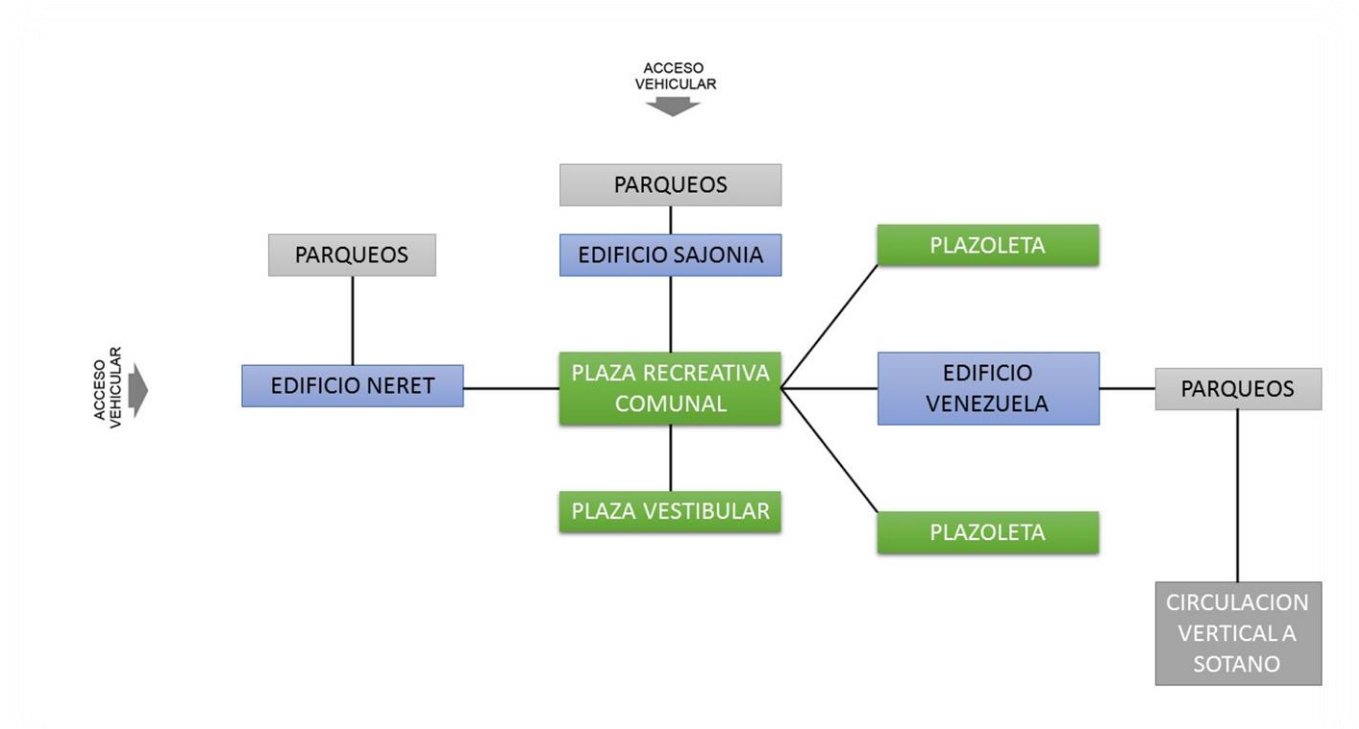


GRÁFICO 86. Diagrama de Relaciones de Conjunto  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2.2 Edificios

Para los tres edificios, en la zona de servicios generales se establecen los ambientes que son privados, tanto para el personal de mantenimiento como para sus usuarios, priorizando los accesos más directos para los ambientes que requieren mayor área por el tipo de actividad que se realiza en ellos y a los que todo el personal tiene acceso.

En cambio, para la zona de administración se prioriza la privacidad que requiere cada ambiente por la información que se puede manejar en ellos, por lo tanto, se crean vestíbulos más discretos para comunicarlos y evitar la exposición directa de estos ambientes al público en general.

En cuanto a los flujos de los apartamentos de los tres edificios, se clasifican en dependencia de la función de cada ambiente en zona social, privada y de servicio, separadas unas de otras por medio de vestíbulos internos.

❖ Edificio Neret

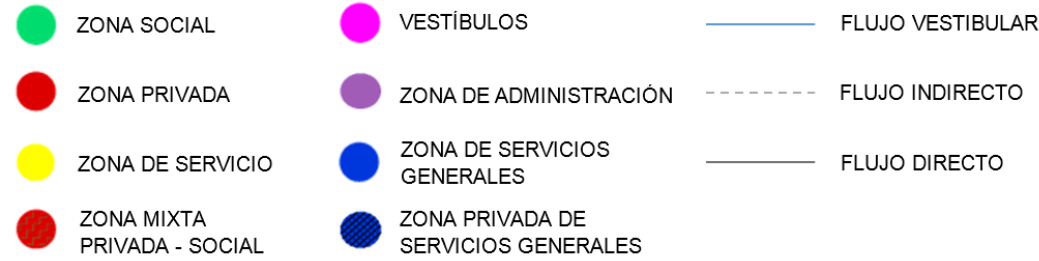


GRÁFICO 87. Simbología de Diagramas de Relaciones de Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia

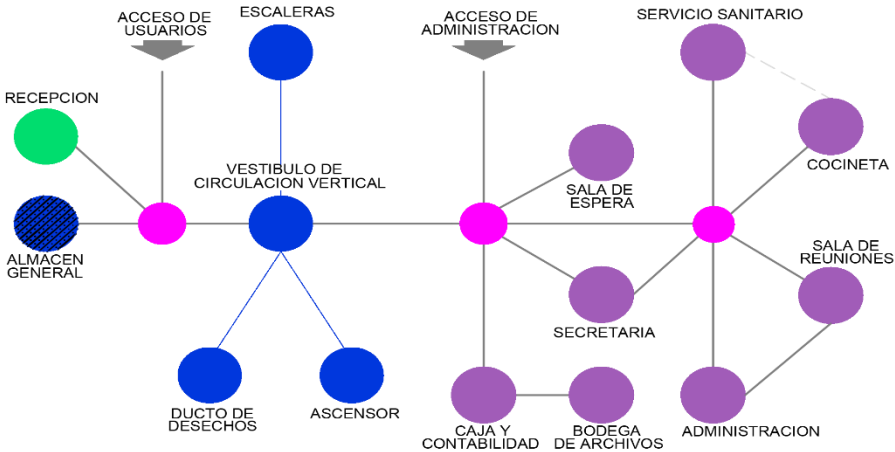


GRÁFICO 89. Diagrama de Relaciones de Administración y Servicios Generales (Primer Nivel) del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia

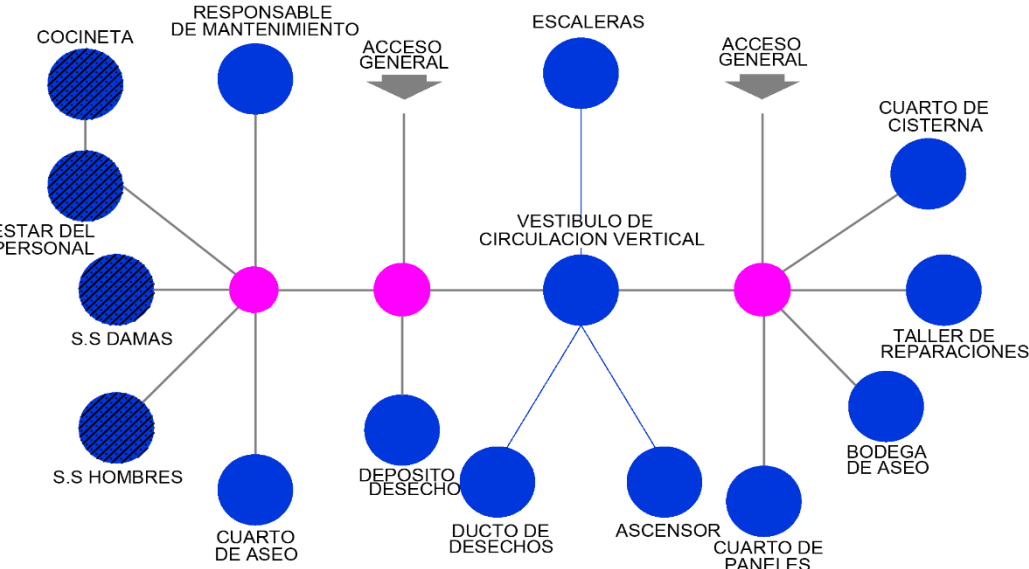


GRÁFICO 88. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Sótano) del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia

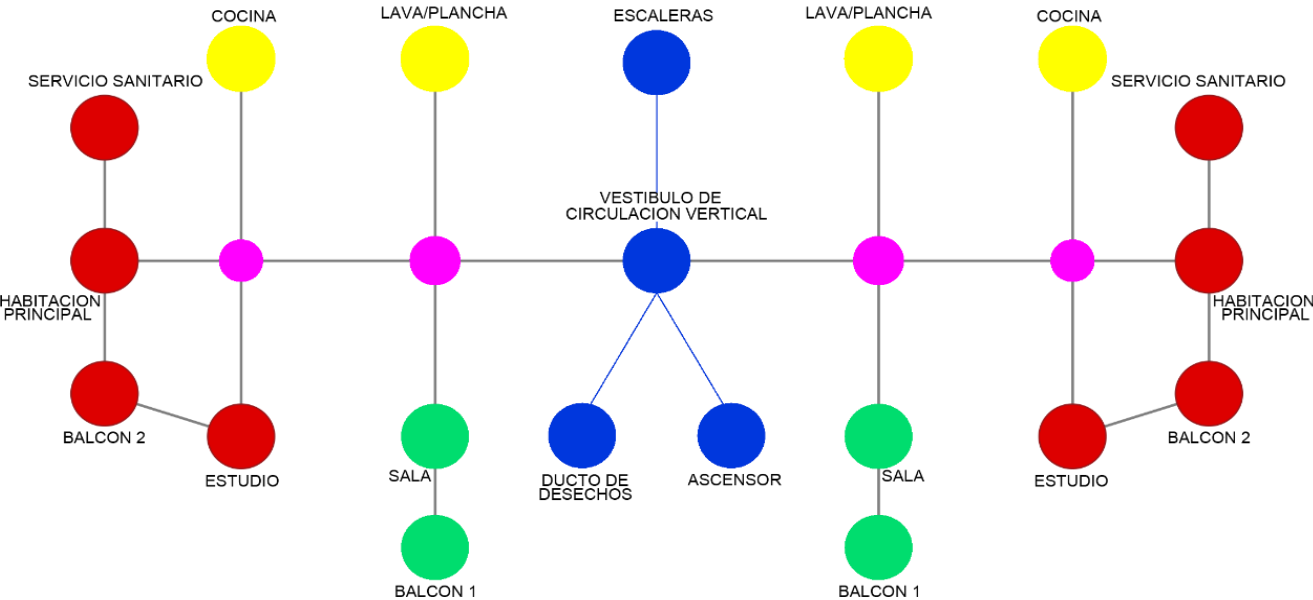


GRÁFICO 90. Diagrama de Relaciones de Apartamento de Solteros o Matrimonio sin Hijos del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



❖ Edificio Venezuela

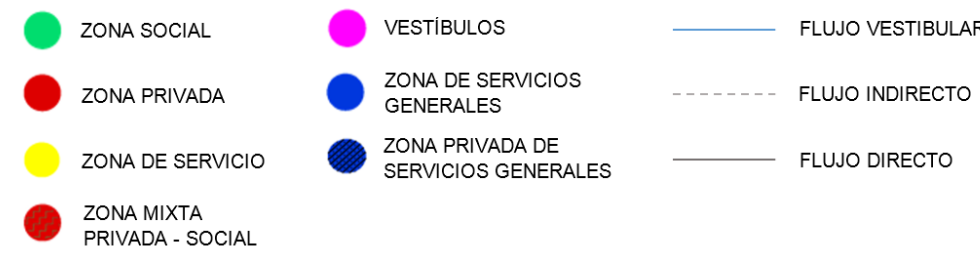


GRÁFICO 91. Simbología de Diagramas de Relaciones de Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

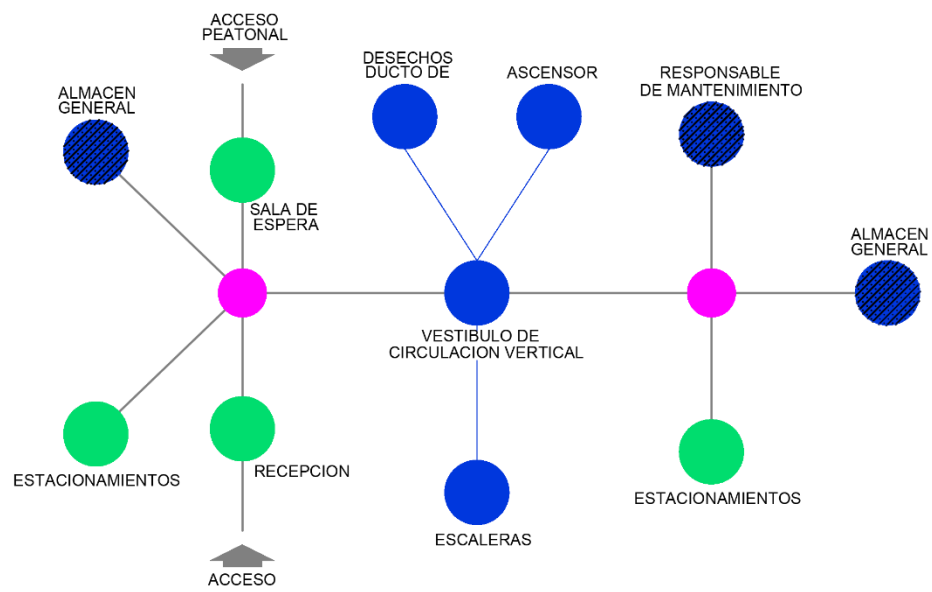


GRÁFICO 93. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Primer Nivel) del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

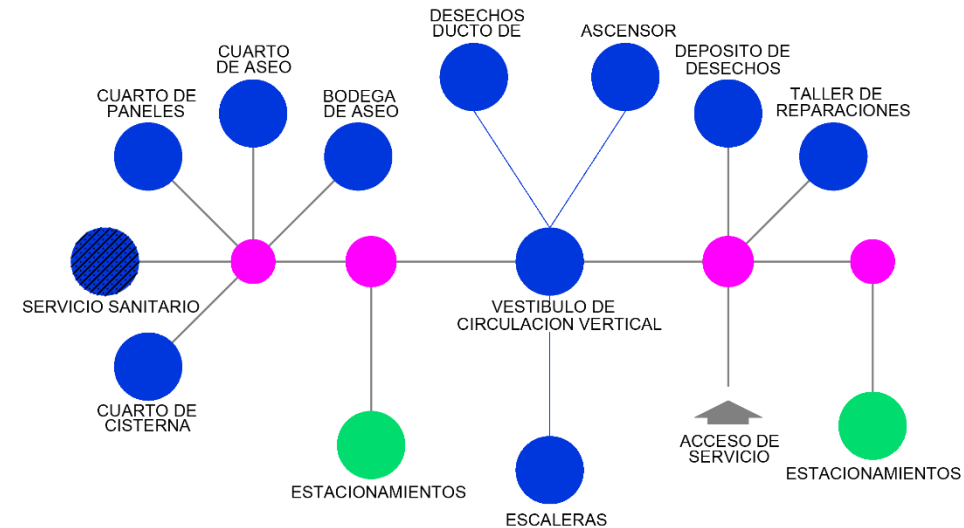


GRÁFICO 92. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Sótano) del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

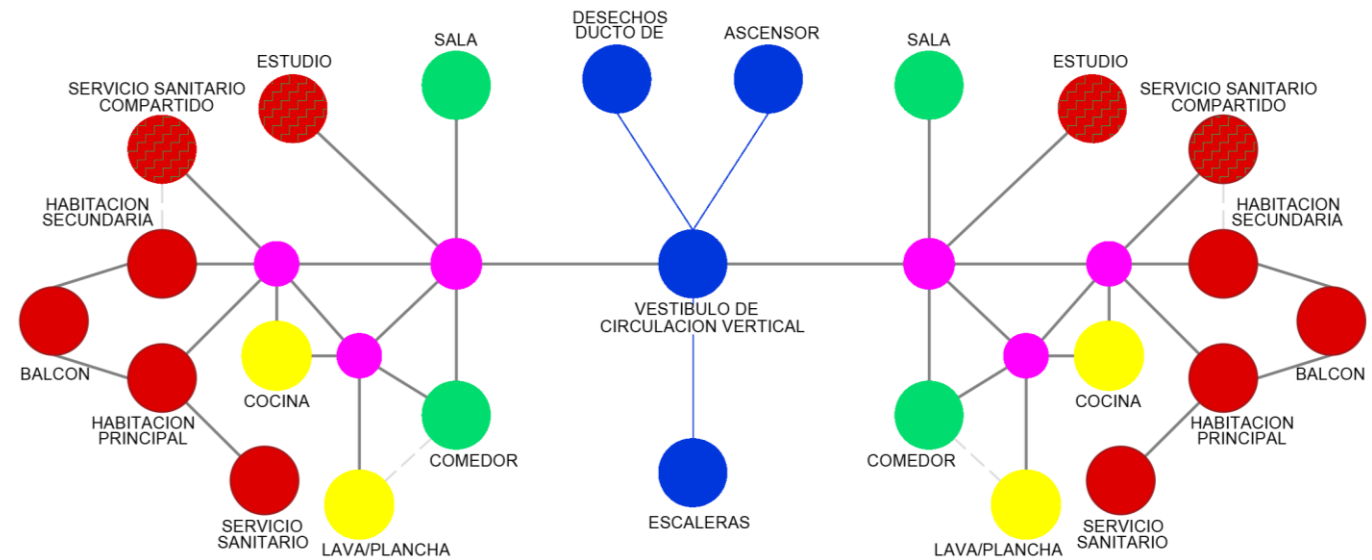


GRÁFICO 94. Diagrama de Relaciones de Apartamento de Matrimonio con 1 a 2 Hijos del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

❖ Edificio Sajonia

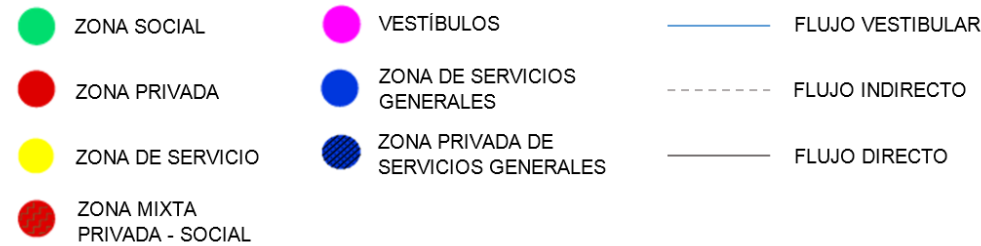


GRÁFICO 95. Simbología de Diagramas de Relaciones de Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia

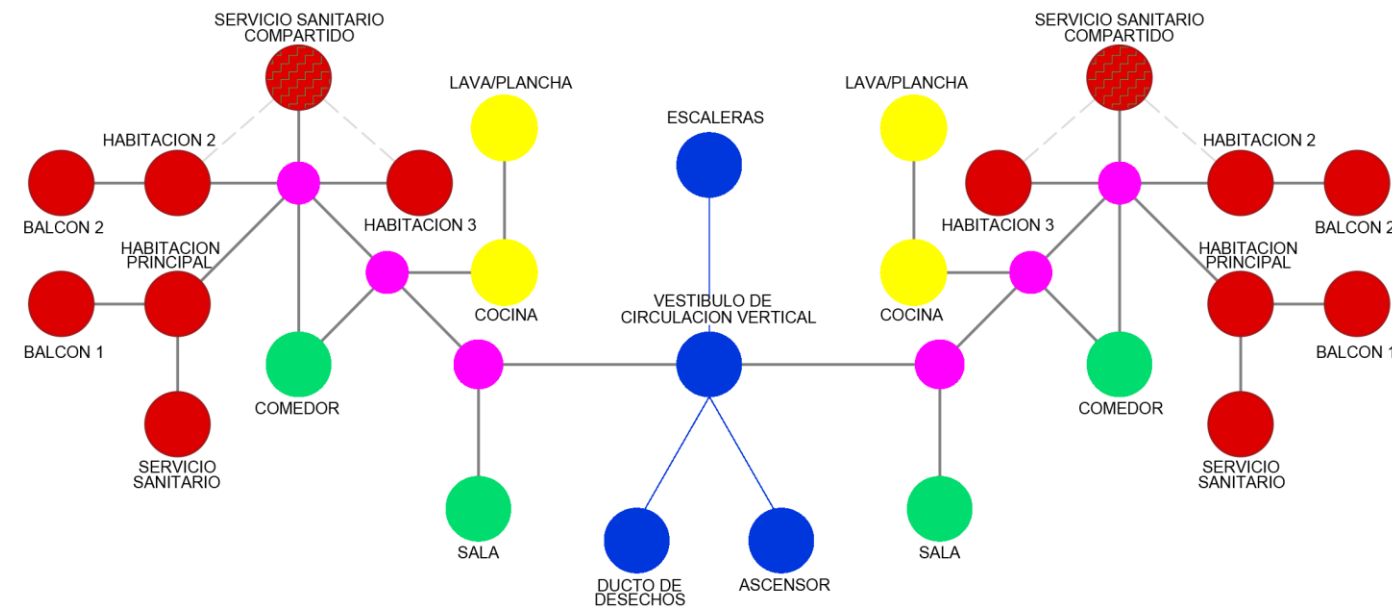


GRÁFICO 96. Diagrama de Relaciones de Apartamento de Matrimonio con 2 a 4 Hijos del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia

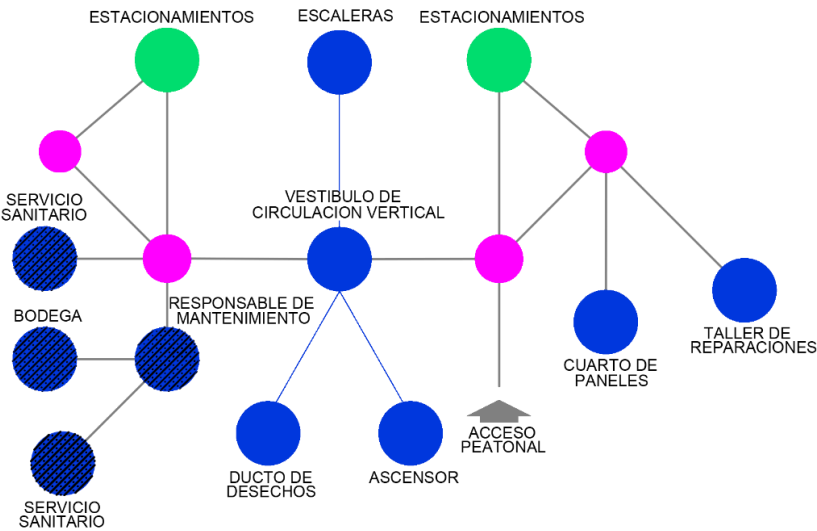


GRÁFICO 97. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Primer Nivel) del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia

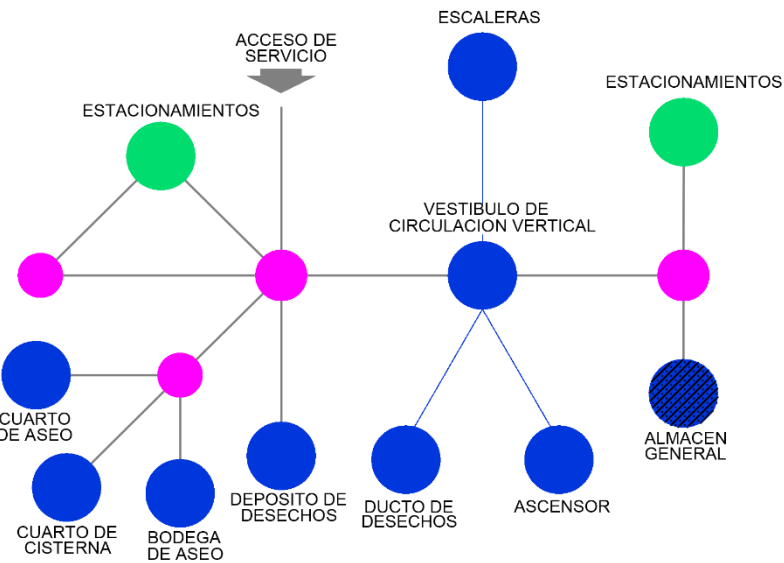


GRÁFICO 98. Diagrama de Relaciones de Servicios Generales (Sótano) del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



### 4.3.3 FLUJOS DE CIRCULACIÓN

#### 4.3.3.1 Conjunto

La circulación del conjunto se origina de un punto central común, por lo que es combinada con recorridos de accesos a plazas y los edificios Venezuela (E2) y Sajonia (E3) de forma oblicua con una variación para el acceso al edificio Neret (E1) que, por no encontrarse frente a las áreas comunes, se opta por una forma de “C” en la circulación que rodea al edificio hasta llegar a su ingreso principal.

No obstante, los recorridos en forma oblicua se encuentran enmarcados por una circulación regular que dirigen hacia los andenes laterales de cada edificio y conectan a su vez con la circulación vial y estacionamientos del complejo multifamiliar.

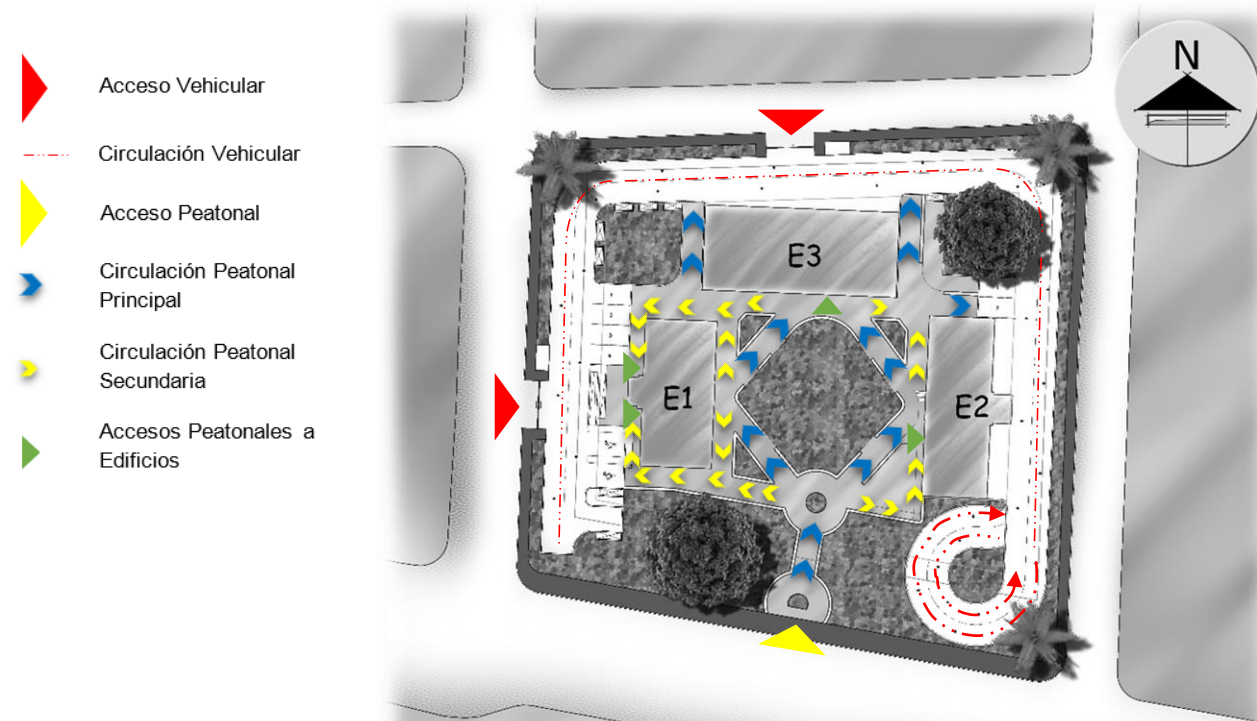


GRÁFICO 99. Flujos de Circulación del Conjunto.  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.2 Edificios

La circulación dentro de los edificios es ortogonal, siendo el vestíbulo de circulación vertical el punto intermedio de donde se originan los recorridos hacia ambos lados del núcleo central.

#### ❖ Edificio Neret



GRÁFICO 100. Flujos de Circulación Interna Edificio Multifamiliar Neret (Primer Nivel).  
Fuente: Elaboración propia

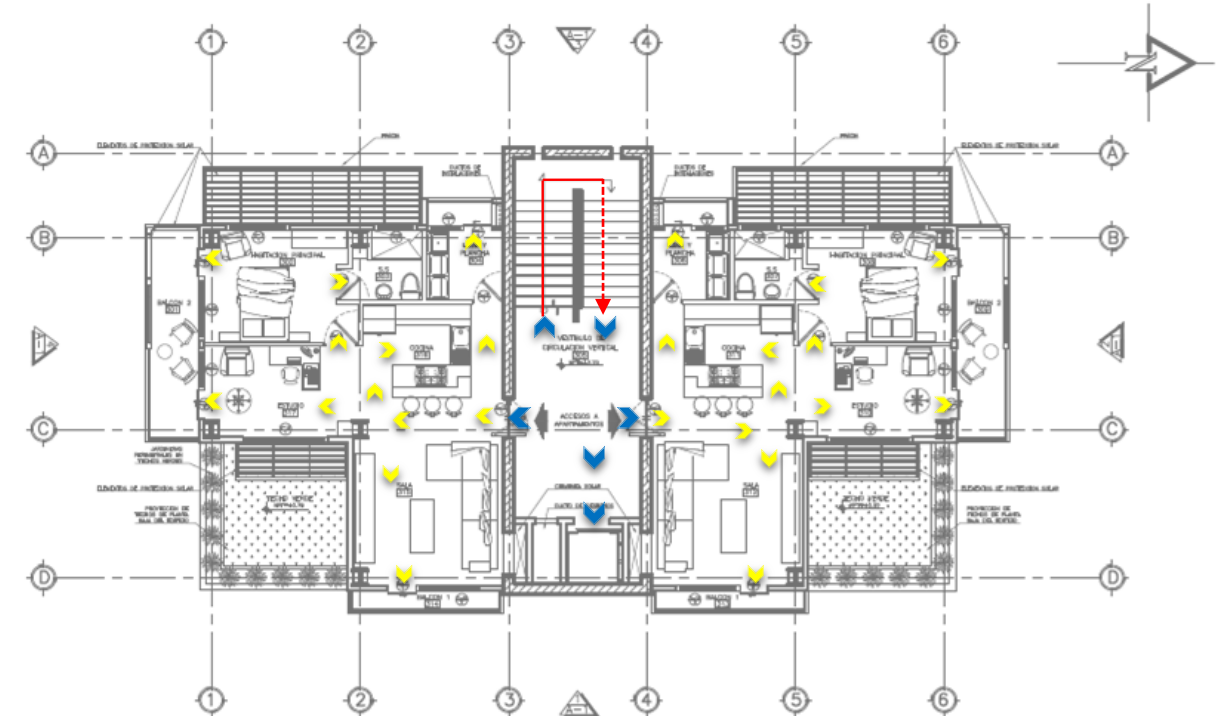


GRÁFICO 101. Flujos de Circulación Interna Edificio Multifamiliar Neret (Nivel 2-7)  
Fuente: Elaboración propia

❖ Edificio Venezuela

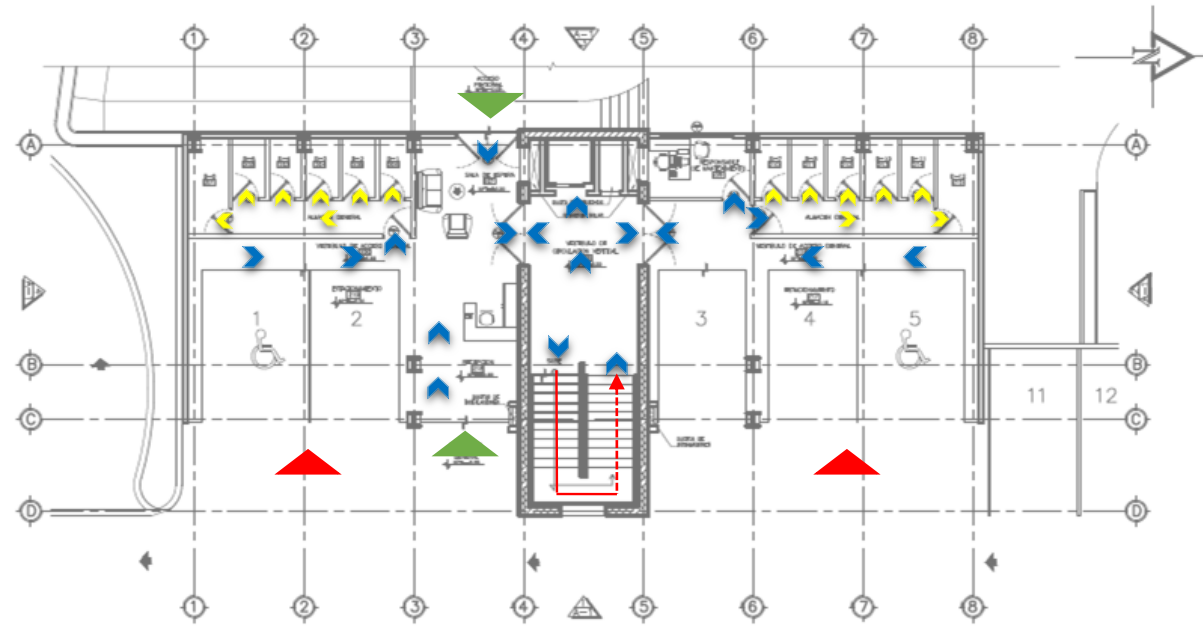


GRÁFICO 102. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Venezuela (Primer Nivel)  
Fuente: Elaboración propia

❖ Edificio Sajonia

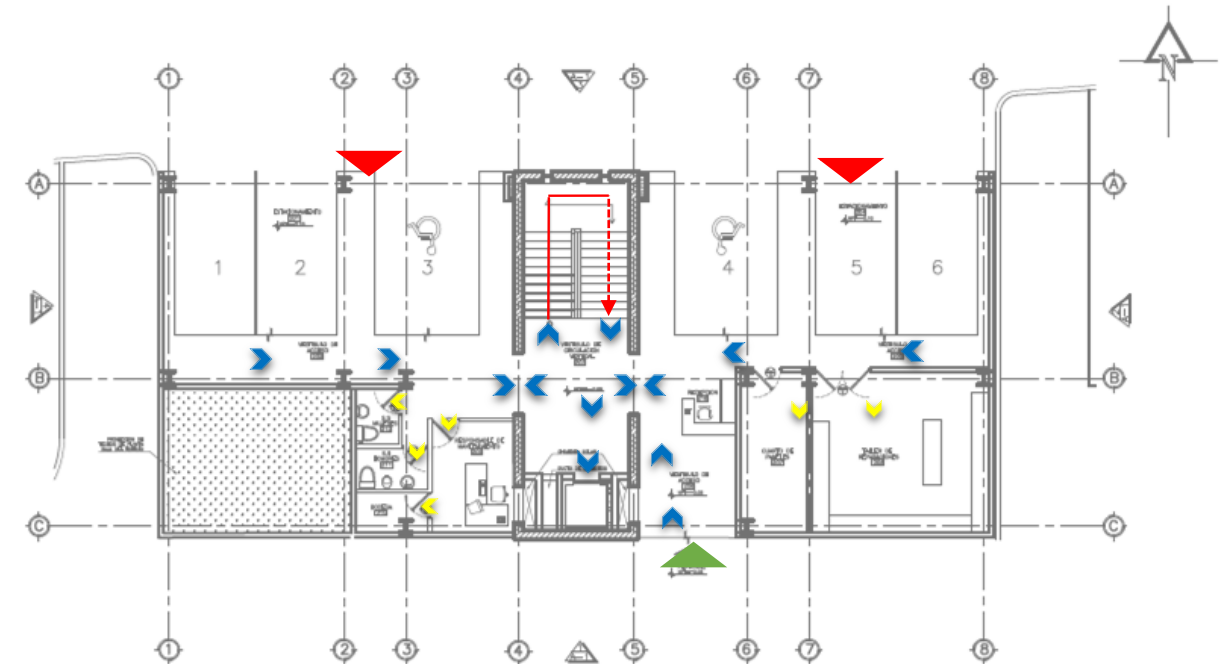


GRÁFICO 104. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Sajonia (Primer Nivel)  
Fuente: Elaboración propia

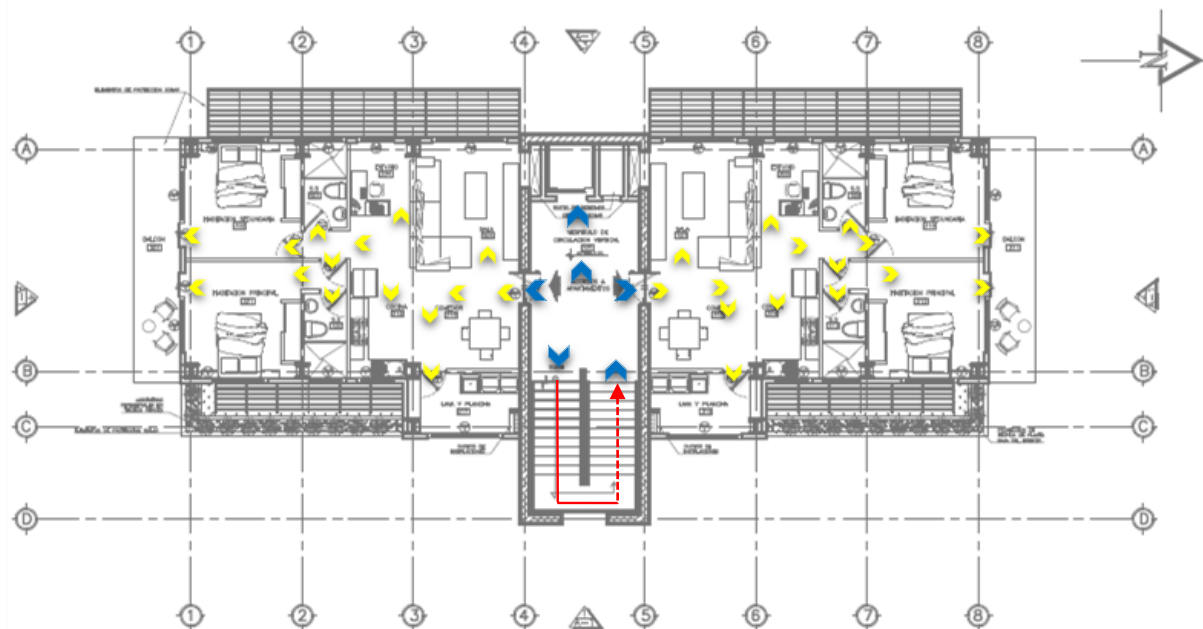


GRÁFICO 103. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Venezuela (Nivel 2-7)  
Fuente: Elaboración propia

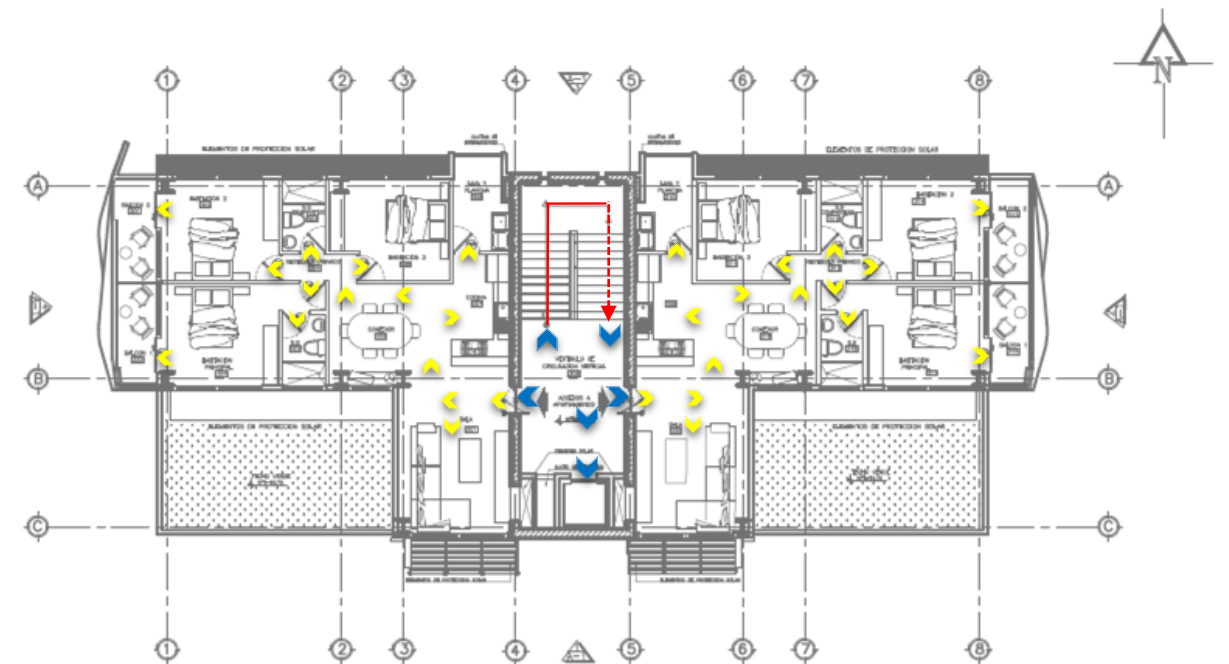


GRÁFICO 105. Flujos de Circulación Interna del Edificio Multifamiliar Sajonia (Nivel 2-7)  
Fuente: Elaboración propia



#### 4.3.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

En los planos de evacuación se identifican las rutas y salidas de emergencia que permitan un flujo de circulación continuo y sin obstáculos, que a su vez comuniquen con puntos de reunión y espacios donde exista menor riesgo.



GRÁFICO 106. Simbología de Rutas de Evacuación  
Fuente: Elaboración propia

##### 4.3.4.1 Conjunto

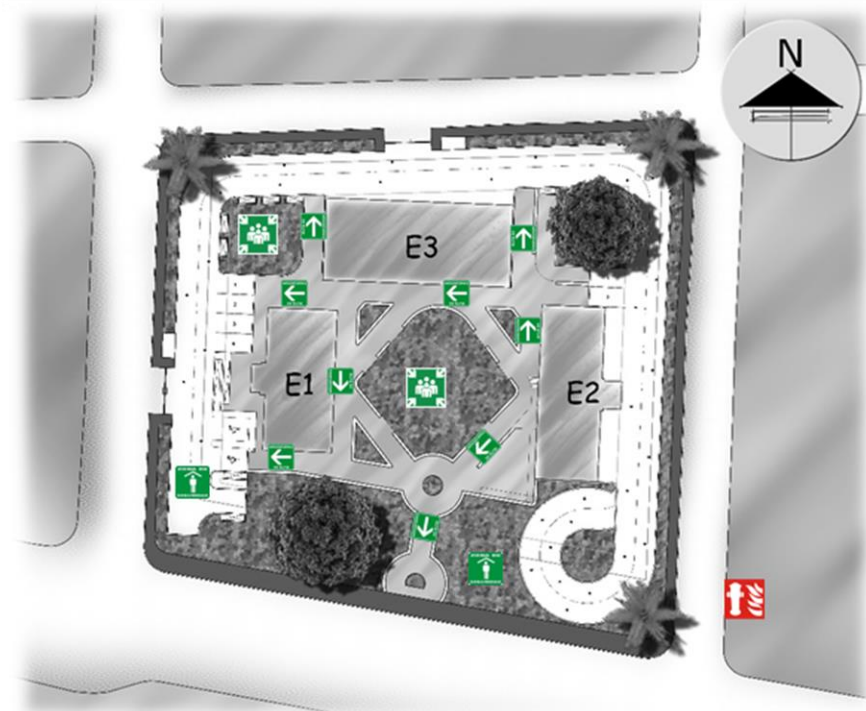


GRÁFICO 107. Rutas de Evacuación del Conjunto  
Elaboración propia

##### 4.3.4.2 Edificios

###### ❖ Edificio Neret

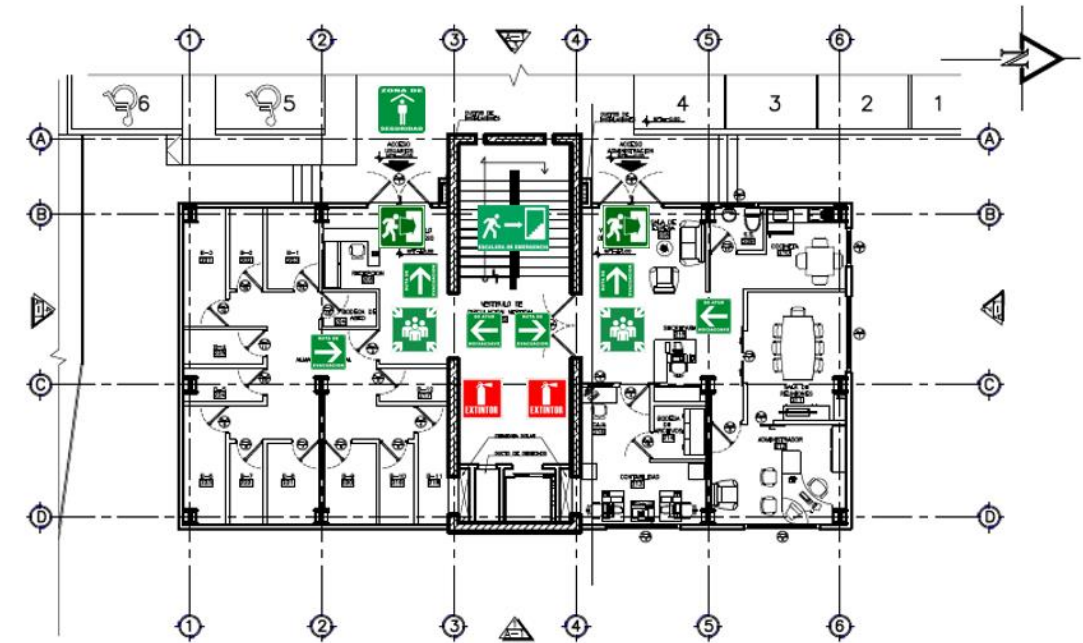


GRÁFICO 108. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Neret (Primer Nivel)  
Fuente: Elaboración propia

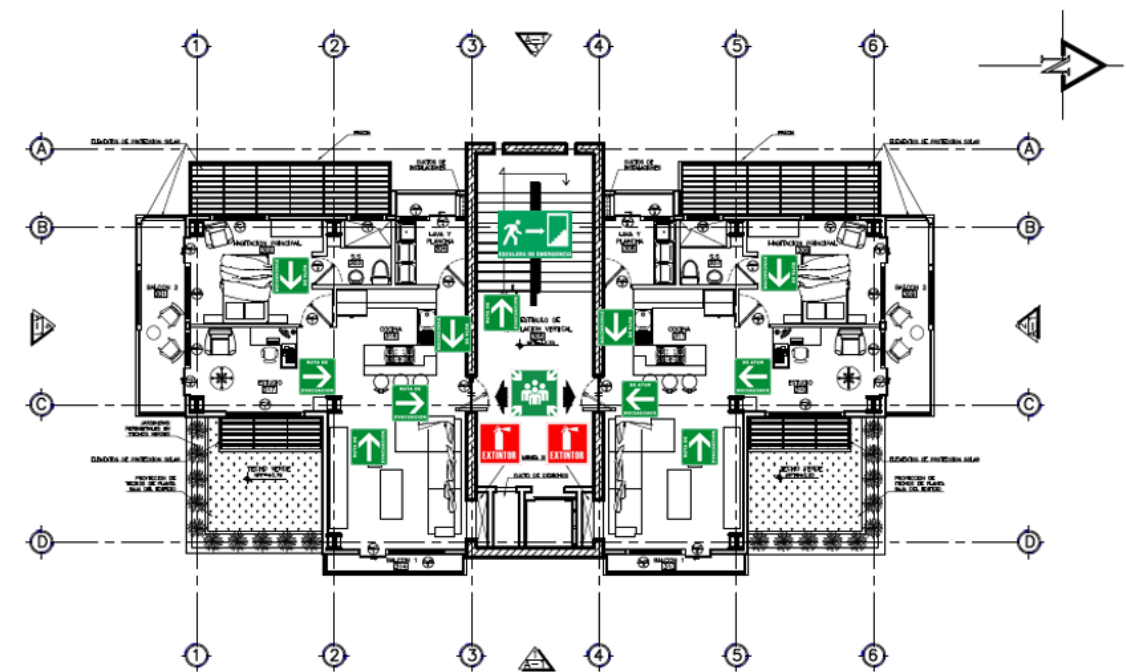


GRÁFICO 109. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Neret (Nivel 2-7)  
Fuente: Elaboración propia

❖ Edificio Venezuela

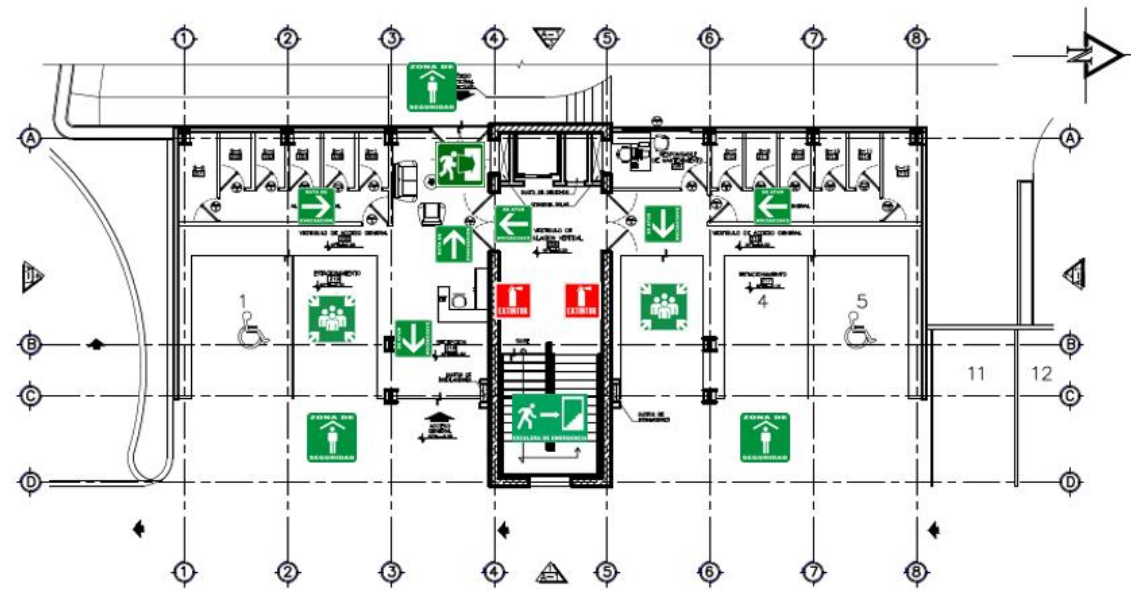


GRÁFICO 110. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Venezuela (Primer Nivel)  
Fuente: Elaboración propia

❖ Edificio Sajonia

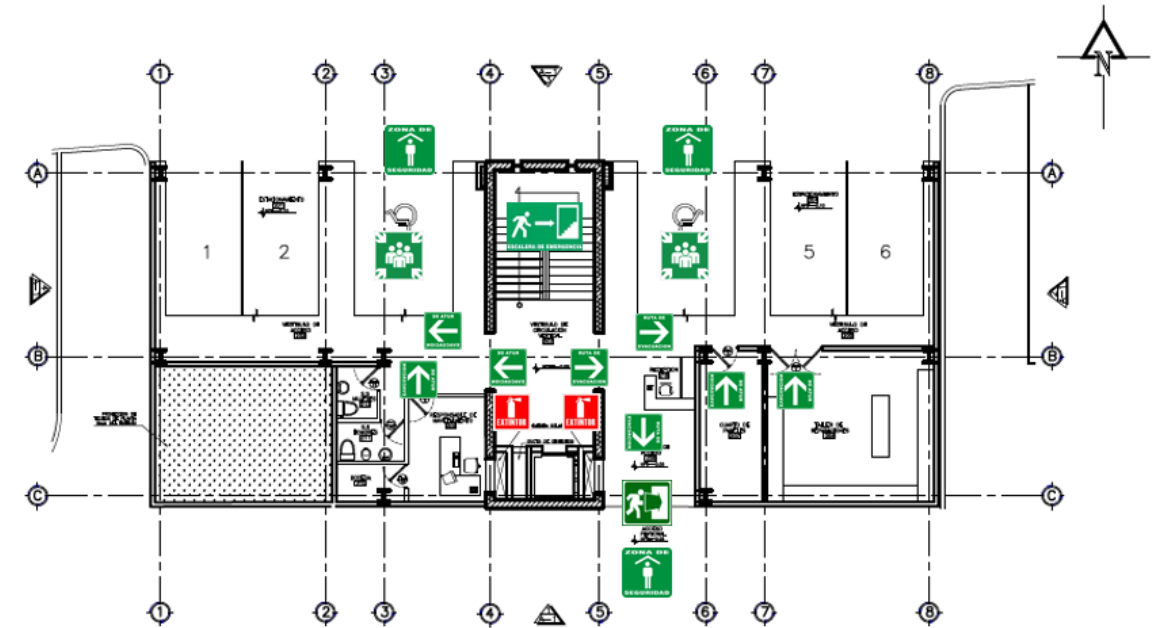


GRÁFICO 112. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Sajonia (Primer Nivel)  
Fuente: Elaboración propia

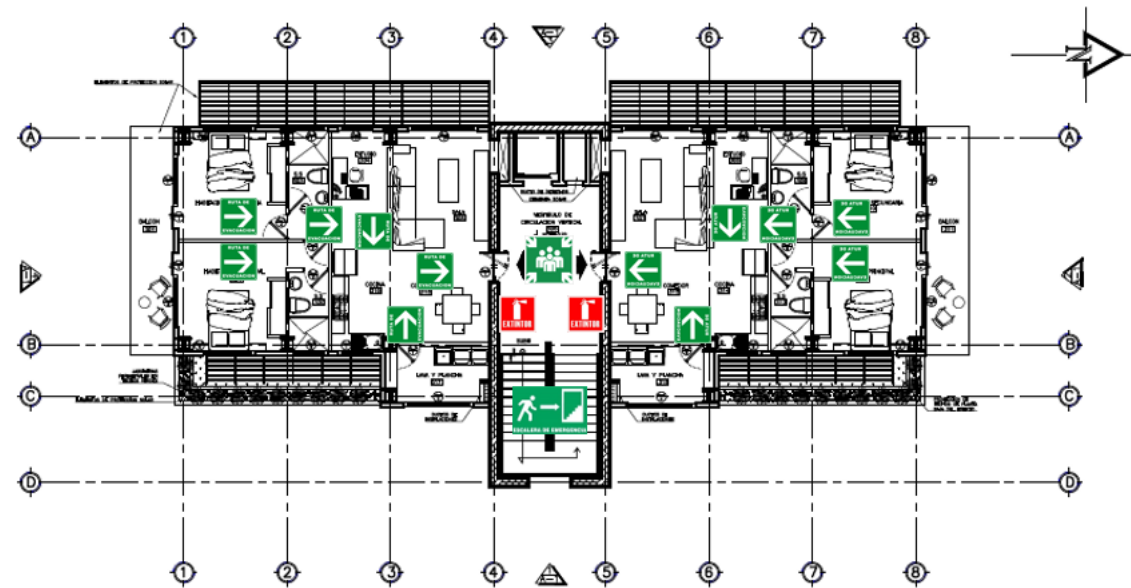


GRÁFICO 111. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Venezuela (Nivel 2-7)  
Fuente: Elaboración propia

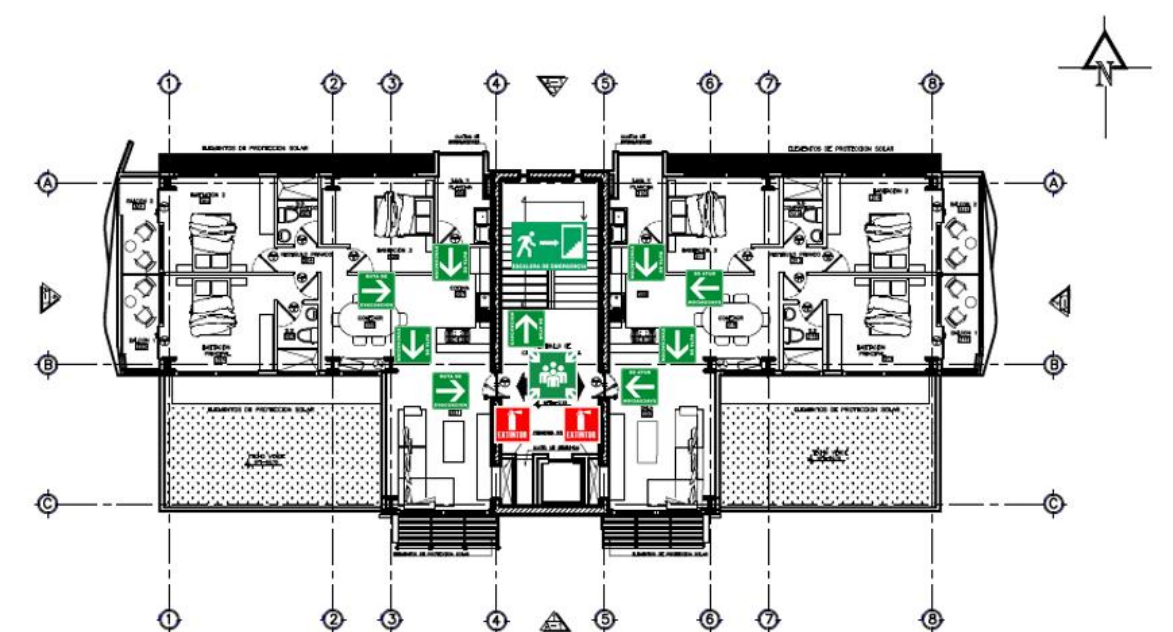


GRÁFICO 113. Rutas de Evacuación del Edificio Multifamiliar Sajonia (Nivel 2-7)  
Fuente: Elaboración propia



## 4.4 ASPECTOS TECNOLÓGICOS

### 4.4.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

#### 4.4.1.1 Sistema de Paneles de Poliestireno Expandido con Mallas Electrosoldadas Tridimensionales

Para las paredes internas y de cerramiento se emplea un sistema constructivo liviano y versátil compuesto por paneles de poliestireno expandido alojados por dos mallas electrosoldadas de acero galvanizado calibre 14, las cuales están unidas por cerchas Warren a una distancia de seis pulgadas, logrando un menor espesor en los muros para un mejor aprovechamiento de los espacios internos y al ser un sistema de paneles, se reduce hasta en un 50% el tiempo de construcción.



IMAGEN 60. Panel de Covintec  
Fuente: Hopsa Nicaragua

#### 4.4.1.2 Sistema de Concreto Reforzado

En los núcleos y sótanos de los edificios, se utiliza el concreto reforzado como sistema constructivo por su capacidad para resistir los esfuerzos de compresión y corte a los que estos estarán sometidos, además de su alta resistencia al fuego, durabilidad y poco mantenimiento necesario.



IMAGEN 61. Paredes de Concreto Reforzado  
Fuente: www.skyscrapercity.com

#### 4.4.1.3 Sistema de Bastidores o Paredes Livianas Plyrock



IMAGEN 62. Pared con Sistema de Bastidores Plyrock  
Fuente: Elaboración propia

El sistema de paredes livianas Plyrock se utiliza en una pared de cerramiento del Edificio Sajonia, puesto que este presenta un juego de vanos de mínimas dimensiones que requieren de un sistema constructivo aún más versátil que facilite la implementación de este tipo de propuestas formales.

A su vez, el sistema de bastidores Plyrock es resistente al agua, a la humedad, al fuego y a impactos, ya que está elaborado a partir de fibras celulósicas reforzado con cemento y tienen un acabado liso con

8mm y 10 mm de espesor que lo hacen un sistema liviano y de fácil instalación, por lo tanto, también se utiliza para las fascias de las fachadas del Edificio Neret.



IMAGEN 63. Fascias con Sistema de Bastidores Plyrock  
Fuente: Elaboración propia

### 4.4.2 SISTEMAS ESTRUCTURALES

#### 4.4.2.1 Losas

##### ❖ Losa de Cimentación

Debido a la altura de los edificios se necesitarían cimientos aislados de grandes dimensiones por la desigualdad del terreno en su capacidad portante de cargas, por lo tanto, se utiliza una losa de cimentación doblemente reforzada que distribuya las cargas de manera uniforme hacia el suelo.

Puesto que los edificios son de ocho plantas sobre el nivel del suelo natural, la losa de cimentación es de un metro de altura con tres mallas de refuerzo, las cuales tienen una retícula de varillas N° 8 y N° 10 a una distancia de 20 cm en ambas direcciones.

Las mallas estarán dispuestas una sobre otra con una separación de 25 cm entre ellas y a estas estarán amarradas las columnas y muros portantes de la estructura de los edificios.

##### ❖ Losa de Entrepiso

Para los entrepisos de los edificios se propone el sistema de Losacero, el cual consiste en un entrepiso metálico que emplea un perfil laminado diseñado para fijar con el concreto y conformar la losa de azotea o entrepiso, permitiendo aligerar la losa por medio de la reducción del peralte con el uso de lámina troquelada, que a su vez se convierte en una formaleta perpetua.



El término “losacero” es determinado en el momento en el que el perfil metálico interactúa con el concreto, en ese instante parte del espesor del concreto se convierte en patín de compresión, mientras que el acero resiste los esfuerzos de tensión, que en conjunto conforman un sistema con excelente resistencia estructural y disminuye los tiempos de construcción.

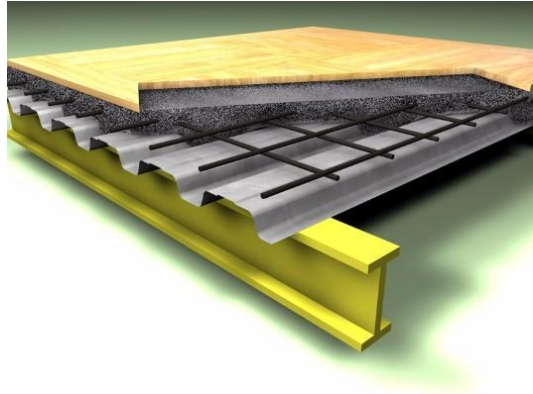


IMAGEN 64. Losacero  
Fuente: Manual Técnico Ternium Losacero

No obstante, debido a la variación de cargas se propone utilizar losacero 15 en los entresijos de los balcones y losacero 25 como entresijos de los apartamentos, servicios generales y parte de las azoteas.

#### ❖ Losa de Techos Ajardinados

En las cubiertas de techo se implementó una de las nuevas tendencias bioclimáticas que se ha destacado a nivel mundial por su impacto positivo ante la contaminación del aire que conduce a un desarrollo urbano sostenible, como lo son las cubiertas ajardinadas.

Estos sistemas de techos tienen una vida útil mayor a la de los techos convencionales y disminuyen las temperaturas en zonas urbanas debido al reemplazo de superficies que reflejan y absorben la radiación UV por superficies de áreas verdes que pueden generar ahorros energéticos en los edificios donde se implementen.

Para los edificios del anteproyecto se proponen techos vegetales extensivos, caracterizados por la baja profundidad del sustrato y bajo requerimiento de mantención, complementándose con el sistema de drenaje Delta Floraxx, el cual consiste en una lámina perforada diseñada específicamente para su uso en ensambles de cubiertas ajardinadas. Esta lámina presenta grandes nódulos de 20 mm de altura y forma octagonal que proporcionan una alta capacidad de retención y drenaje de exceso de agua.

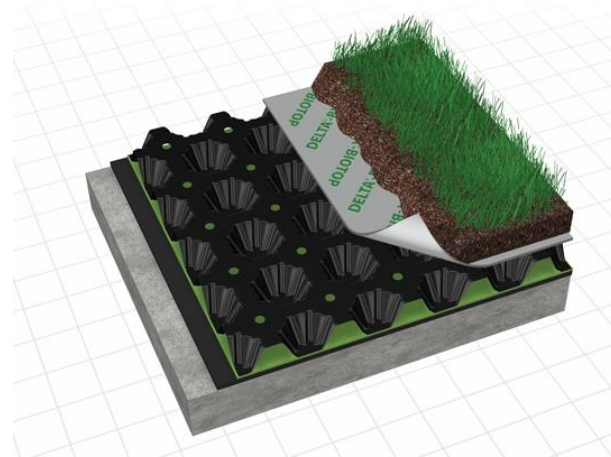


GRÁFICO 114. Sistema Delta Floraxx  
Fuente: Manual Técnico Delta Floraxx

#### 4.4.2.2 Muros Portantes

##### ❖ Muros de Carga

Este sistema estructural tiene alta resistencia a los esfuerzos de compresión debido al refuerzo de acero y concreto que lo componen. Se utiliza en los edificios del anteproyecto como un núcleo central

al que se amarrará el sistema de cerramiento para rigidizar la estructura, de esta manera se distribuirá las cargas uniformemente hacia los cimientos.

#### ❖ Muros de Contención

La finalidad principal de estos muros es resistir los empujes horizontales que ejercen sobre ellos los suelos naturales y de rellenos, así como el agua y otros materiales. Por lo tanto, se utilizarán muros de contención con un espesor de 30 cm en los sótanos de cada edificio, los cuales estarán directamente anclados a la losa de cimentación y soportarán a su vez, las cargas gravitacionales de los edificios.

#### 4.4.2.3 Sistema de Marcos Metálicos o Esqueleto Resistente

Debido a la vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Managua, se necesita un sistema estructural que aporte ligereza a los edificios, siendo el más factible el sistema de marcos metálicos o esqueleto resistente para edificios en altura por su funcionalidad, ahorro de tiempo y costos.



IMAGEN 65. Muros Portantes en Estructuras de los Edificios  
Fuente: Elaboración propia

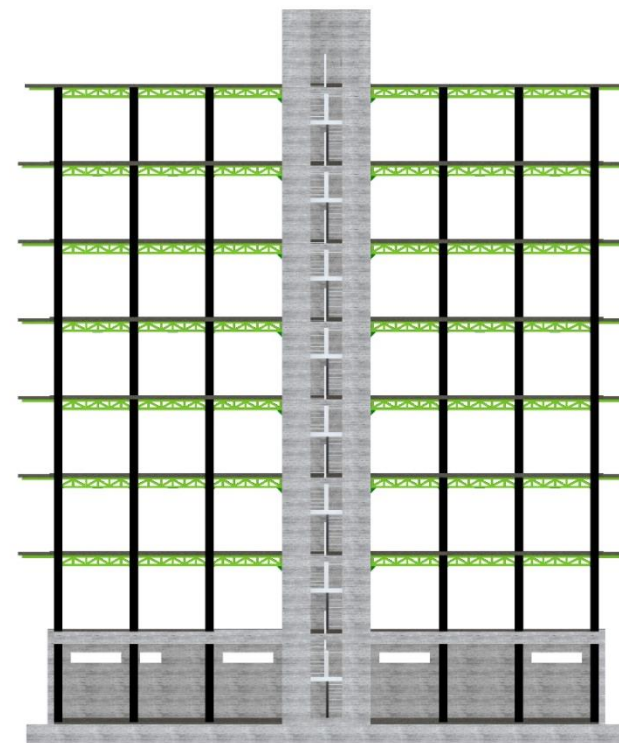


IMAGEN 66. Sistema de Marcos Metálicos en Estructuras de los Edificios  
Fuente: Elaboración propia

Este sistema distribuye las cargas a los soportes de forma puntual a través de una disposición lineal de miembros horizontales y verticales generalmente. Tiene la ventaja de poder modularse y de esta manera dar una carga tributaria a cada columna y viga. Sin embargo, es un sistema inestable que necesita de otros elementos estructurales como arriostres que logren rigidizar la estructura.

Por lo tanto, se emplean cerchas tipo “Pratt” en combinación con vigas rectangulares IPR de 20” x 18” x 2” que a su vez se amarran a los muros portantes de los núcleos por medio de cartelas doblemente atiesadas de Ø3/8” de espesor y sus dimensiones corresponden a 3/4” del peralte de la cercha, brindándole mayor estabilidad a la estructura.



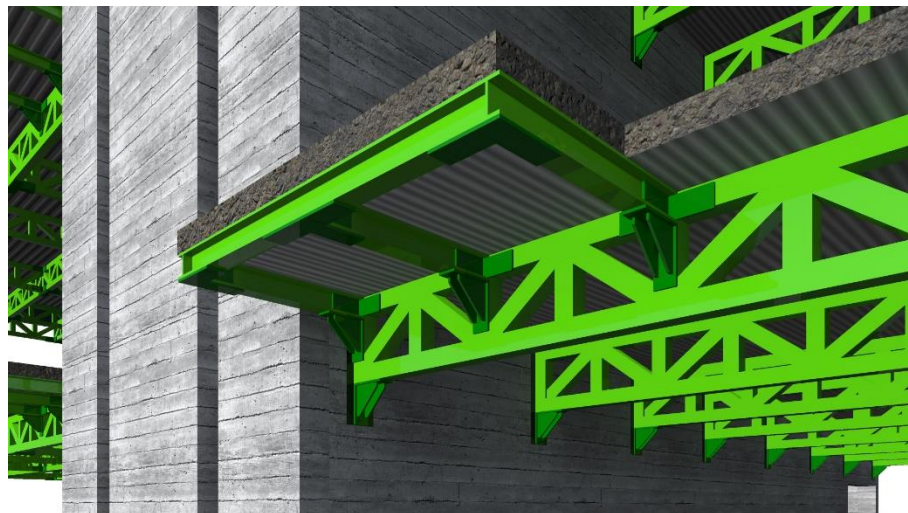


IMAGEN 67. Cerchas, Vigas y Cartelas en Estructuras de los Edificios  
Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Modulación Estructural

Las modulaciones estructurales de los edificios tienen una configuración regular con variaciones en sus dimensiones debido a los requerimientos de espacios generados por los diferentes tipos de apartamentos.

En el edificio Neret se plantean dos tipos de retículas modulares para los apartamentos, de 4.20m x 4.20m y 4.20m x 5.40m, siendo este el más pequeño de los tres edificios del conjunto, mientras que el núcleo central se rige a una retícula modular de 12.00m x 3.90m tanto para el edificio Neret como para el edificio Venezuela.

En cambio, la proyección modular del edificio Venezuela se compone de una retícula principal de 7.20m x 3.60m y una secundaria de 3.60m x 1.80m. A diferencia del anterior el edificio Sajonia tiene dos tipos de retículas, de 6.55m x 5.90m y 5.00m x 3.80m para los apartamentos y servicios generales, además es el edificio más grande del conjunto y su núcleo central tiene una modulación de 11.55m x 3.90m. Cabe destacar que la modulación estructural en altura de los tres edificios es de 3.70m entre cada piso.



IMAGEN 68. Modulación Estructural de Edificios  
Fuente: Elaboración propia

## 4.5 ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS APLICADAS EN EL ANTEPROYECTO

### 4.5.1 INTERPRETACIÓN DE TABLAS DE CARL MAHONEY

La finalidad de las tablas de Carl Mahoney es comparar los datos climáticos de una ciudad determinada con los límites de confort tanto para climas cálidos como fríos, basados en el análisis realizado con los datos de humedad relativa, precipitación pluvial y oscilación media, permitiendo la evaluación de las condiciones climáticas generando ciertas recomendaciones para su aplicación en el diseño y lograr así el mayor confort natural posible.

Las recomendaciones de las tablas contemplan propuestas de distribución, espaciamiento, ventilación; tamaño, posición y protección de las aberturas; tipos de muro y pisos; estilos de cubiertas y como deben ser los espacios nocturnos exteriores.

En el caso del anteproyecto, se tomaron para el análisis los datos climáticos de Managua según INETER y en el proceso de diseño no se aplicaron por completo las recomendaciones, debido a que algunas de ellas no son congruentes con las condiciones climáticas de Managua, por lo que se implementaron de la siguiente manera:

En cuanto a distribución, únicamente dos de los edificios están orientados con sus ejes largos de Este a Oeste y por restricciones espaciales del terreno, el tercer edificio se orientó con sus ejes largos de Norte a Sur, donde se recomienda ubicar las aberturas. Sin embargo, éstas se encuentran en las cuatro fachadas de los edificios y cumplen con un tamaño mediano del 30% al 50% del área de la pared donde se ubican, con sombreado total y permanente debido a los protectores solares.

La configuración de los edificios es extendida para una mejor ventilación, sin necesidad de protección contra los vientos por la poca variación de temperatura que existe en Managua. Por lo tanto, se proponen losas de techo como aislantes y se protegen de la lluvia con canales y tuberías, así como grandes drenajes pluviales en las áreas de esparcimiento.

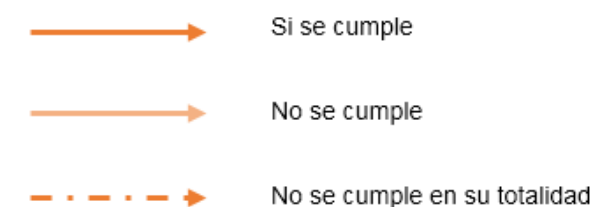


GRÁFICO 115. Simbología del Cumplimiento de Recomendaciones  
Fuente: Elaboración propia

TABLA 29. ESTRATEGIAS SEGÚN INDICADORES DE CARL MAHONEY

INDICADORES DE MAHONEY								no.	Recomendación
	1	2	3	4	5	6			
número de indicadores	8	0	3	4	0	0			
Distribución				0-10				1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12		2	Concepto de patio compacto
						0-4			
Espaciamiento	11-12							3	Configuración extendida para ventilar
	2-10							4	Igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1							5	Configuración compacta
Ventilación	3-12							6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
	1-2			0-5				7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0	2-12		6-12				8	Ventilación NO requerida
		0-1							
Tamaño de las Aberturas				0-1		0		9	Grandes 50 - 80 %
						1-12		10	Medianas 30 - 50 %
				2-5				11	Pequeñas 20 - 30 %
				6-10				12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		0-3		13	Medianas 30 - 50 %
						4-12			
Posición de las Aberturas	3-12							14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5				15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12		6-12					
Protección de las Aberturas						0-2		16	Sombreado total y permanente
			2-12					17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2				18	Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12				19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2				20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12				21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5				22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				6-12					
Espacios nocturnos exteriores					2-12			23	Espacios de uso nocturno al exterior
			3-12					24	Grandes drenajes pluviales

Fuente: Apuntes de la asignatura de Física de la Arquitectura 1 (2010). Docente: Arq. Eduardo José Mayorga Navarro. Facultad de Arquitectura, UNI. Managua



### 4.5.2 ANÁLISIS TÉRMICOS

El desempeño térmico de un edificio depende básicamente de su forma y orientación, de los materiales que lo componen, las condiciones climáticas del sitio de emplazamiento y de los usos a los que se ve sometido.

Por lo tanto, al realizar un análisis térmico se deben medir las variaciones reales del viento, la radiación solar y la temperatura del aire, los cuales son los tres factores climáticos que intervienen directamente en el desempeño térmico del edificio.

Estos análisis son de mucha importancia para lograr confort térmico natural en el diseño, debido a que por medio de ellos se definen el tipo de medidas a aplicar para la protección de los edificios, las que a su vez marcan la pauta para un diseño amigable con el medio ambiente y sus usuarios.

#### 4.5.2.1 Máscaras de Sombra y Radiación Solar

La radiación solar incidente en los edificios se describe de forma detallada a través del análisis y gráficos generados por el software Ecotect Analysis de Autodesk, donde se muestra el asoleamiento producido en los edificios en diferentes horas de un día en específico, que en este caso se propone el 21 de junio por ser el solsticio de verano y el día más largo del año, entendiendo esto como el día en el que más horas sol se reciben.

Es importante mencionar que en el proceso de elección de los materiales que componen los edificios, se valoró que estos tengan baja inercia térmica con el fin de que puedan disipar el calor de una forma más rápida y así los ambientes mantengan el confort térmico natural necesario.

Así mismo, los elementos de protección solar propuestos obedecen al ángulo de inclinación mínimo requerido en congruencia con la orientación de los edificios para determinar sus dimensiones. Cabe destacar que en el Edificio Venezuela se proponen elementos de protección solar mixtos (verticales y horizontales).

#### ❖ Edificio Neret

##### ➤ Sala

La máscara de sombra de la sala nos muestra la incidencia solar hasta las 7:00 am proveniente del este y al norte entrada de luz natural a través del balcón. En la máscara de radiación solar se muestra el calor acumulado en watts por escala de colores, siendo 120w el grado más alto afectando de forma poco significativa por las mañanas.

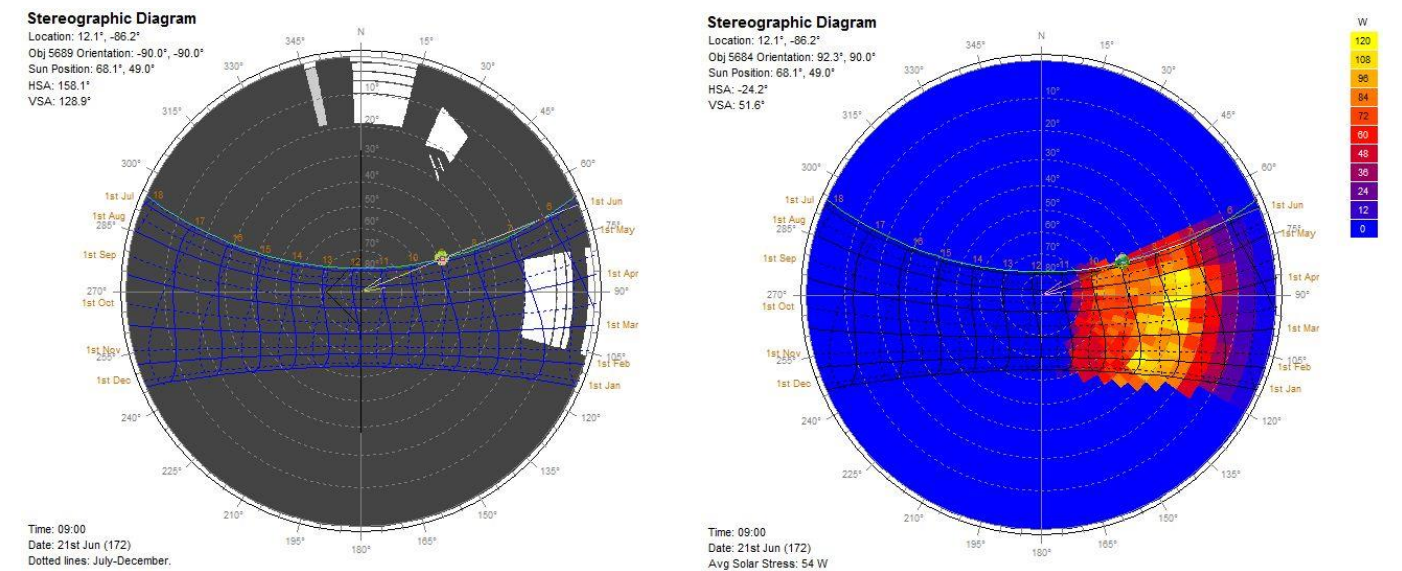


GRÁFICO 116. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Sala-Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

##### ➤ Cocina – Desayunador

Al igual que en la sala, la máscara de sombra de la cocina - desayunador nos muestra la incidencia solar directa hasta las 7:00 am proveniente del este y en la máscara de radiación solar se muestra poca afectación por las mañanas siendo 50w el grado más alto de calor acumulado.

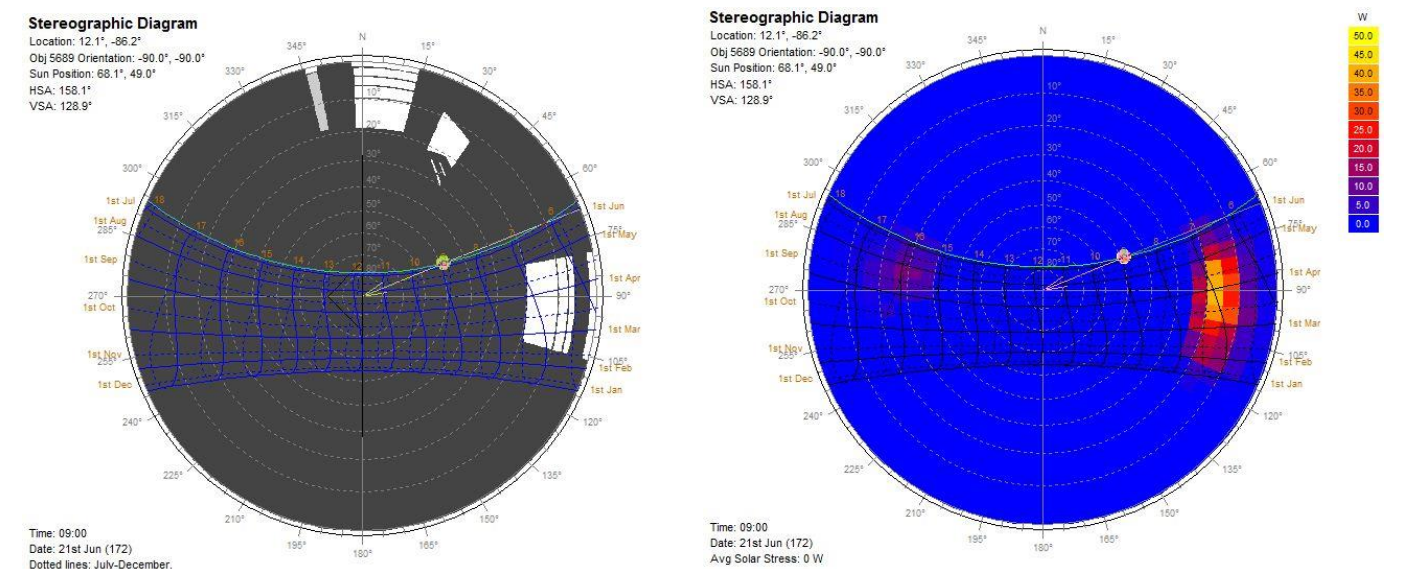


GRÁFICO 117. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Cocina-Desayunador - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia



## ➤ Estudio

En el caso del estudio la máscara de sombra nos muestra la incidencia solar directa hasta las 8:00 am proveniente del este y al norte entrada de luz natural sin incidencia solar directa proveniente del balcón, evidenciando que el uso de protectores solares cumple su función. En la máscara de radiación solar el grado de calor acumulado más alto es de 70w y afecta únicamente por las mañanas.

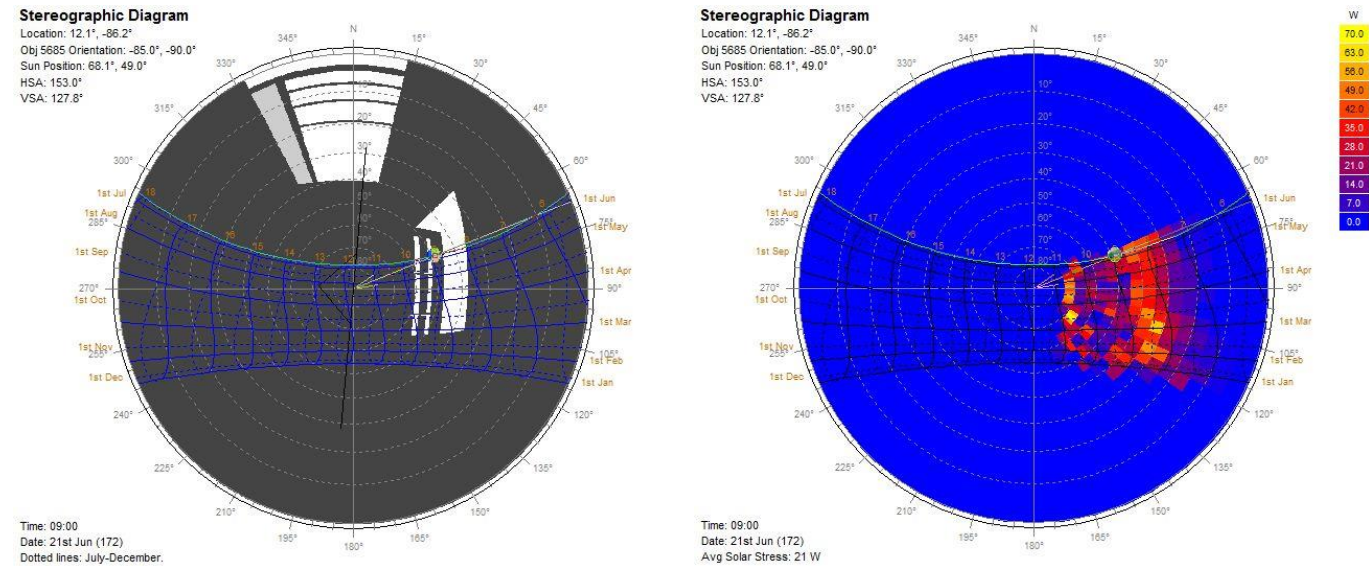


GRÁFICO 118. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Estudio - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

## ➤ Habitación

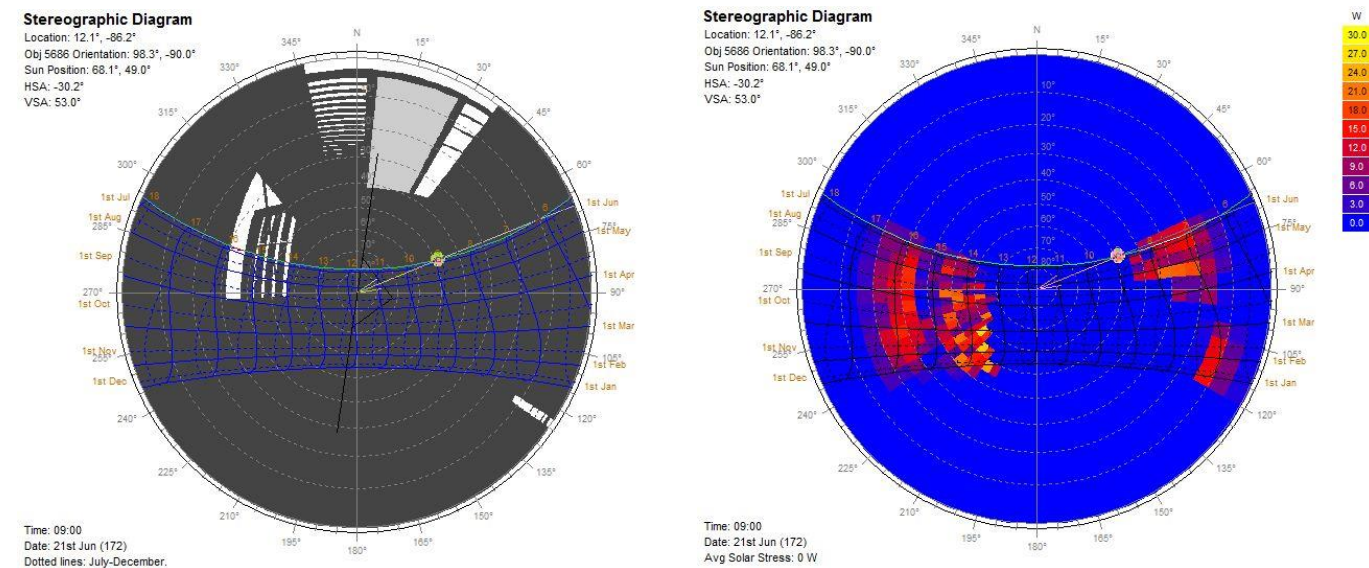


GRÁFICO 119. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

La máscara de sombra de la habitación nos muestra la incidencia solar directa en poca medida a las 2:00 pm procedente del oeste y al norte entrada de luz natural sin incidencia directa debido al amortiguamiento del balcón. La máscara de radiación solar evidencia como el grado más alto de calor acumulado 30w y muy poca afectación por incidencia solar directa creando una atmósfera de mayor confort en la habitación.

## ➤ Lava y Plancha

La máscara de sombra nos muestra la incidencia solar directa hasta las 6:30 am proveniente del este y desde el oeste por la tarde a partir de la 1:30 pm. En la máscara de radiación solar se muestra que la afectación de la incidencia solar directa se da por las tardes únicamente con 140w como el grado más alto de calor acumulado, siendo óptimas condiciones para las actividades que se realizarán en el ambiente, el cual es el que tiene mayor absorción de calor en el apartamento.

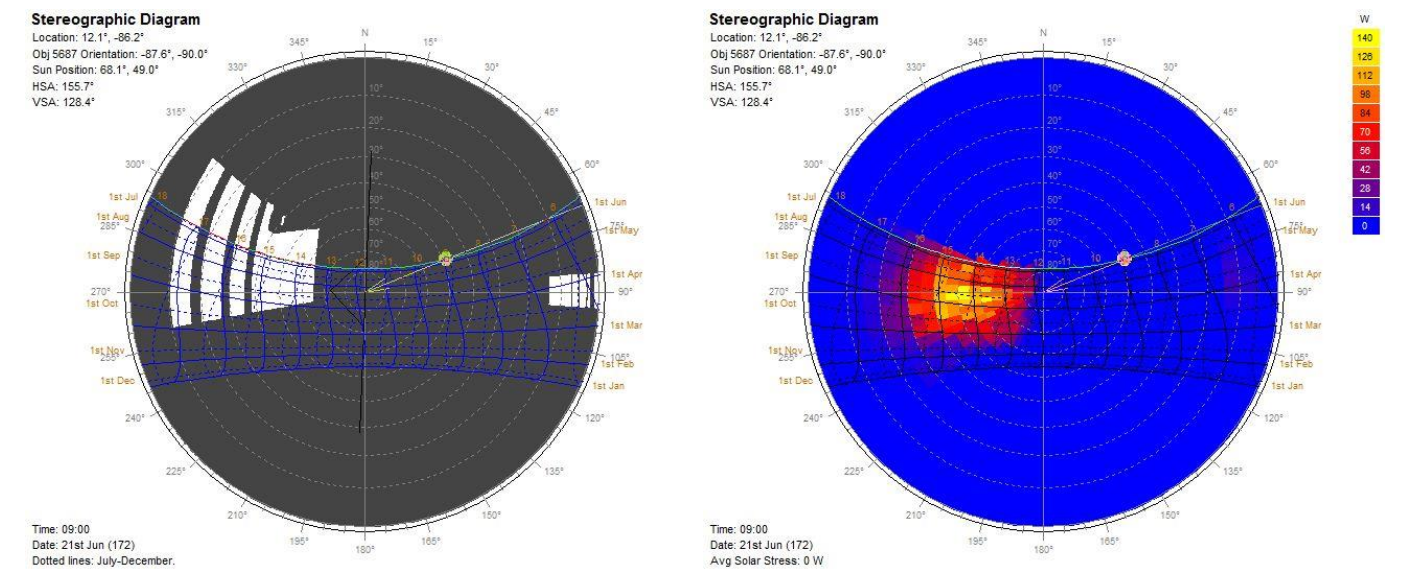


GRÁFICO 120. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Lava y Plancha - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

## ➤ Balcón Norte

La máscara de sombra nos muestra la incidencia solar directa hasta las 9:00 am proveniente del este y luego desde las 4:00 pm del oeste. En la máscara de radiación solar se indica el calor acumulado con un grado no mayor a 230w, evidenciando que el balcón es un ambiente externo que a su vez funciona como protector solar para la habitación y el estudio del apartamento.



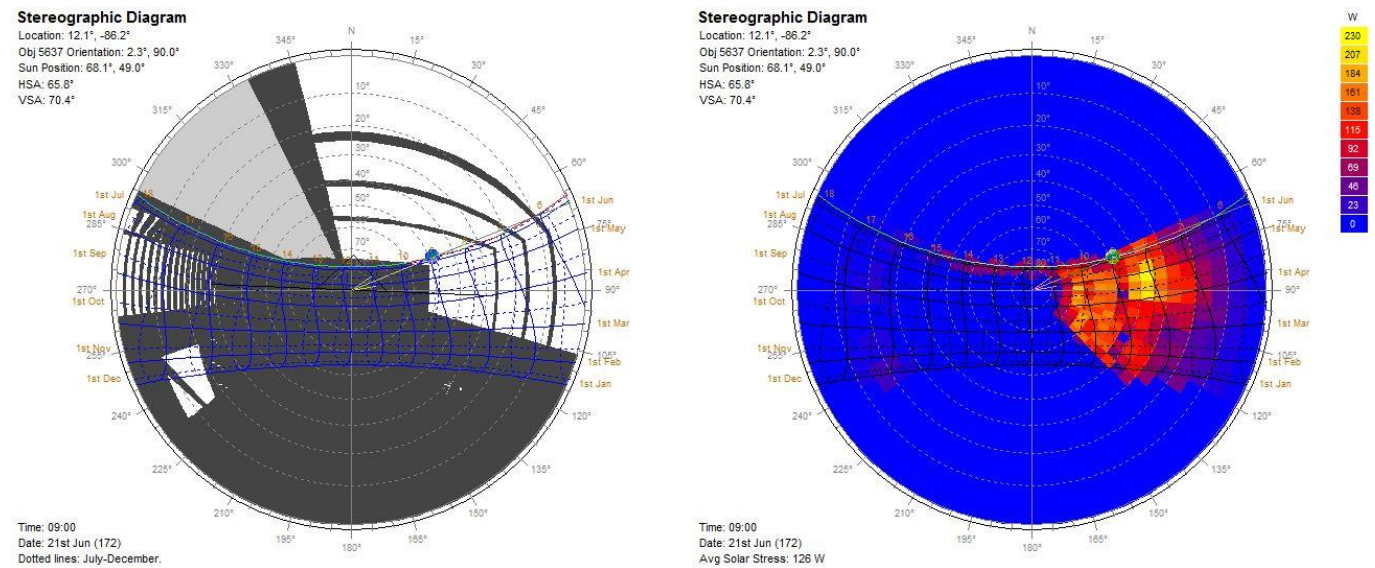


GRÁFICO 121. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Balcón Norte - Edificio Neret, Apartamentos Norte-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

## ❖ Edificio Venezuela

### ➤ Sala – Estudio

La máscara de sombra nos muestra poca entrada de radiación solar hasta las 7:30 am proveniente del este, por la tarde desde las 5:00 del oeste y entrada de luz natural por vanos situados al sur. En la máscara de radiación solar se muestra en watts por escala de colores el calor acumulado, siendo 60w el grado más alto afectando por las mañanas y tardes de forma mínima.

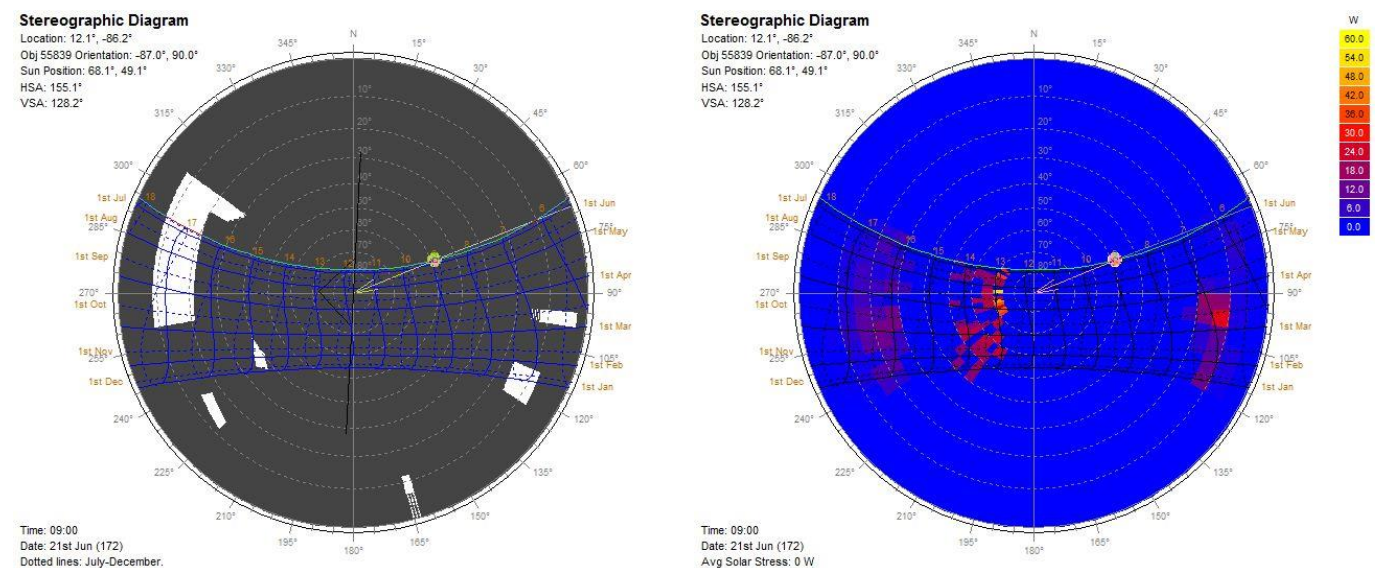


GRÁFICO 122. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Sala-Estudio - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Cocina – Comedor

La máscara de sombra de la cocina - comedor refleja poca entrada de radiación solar hasta las 7:20 am procedente del este, por la tarde desde las 5:50 proveniente del oeste y entrada de luz natural a través de vanos situados al sur. En la máscara de radiación solar se muestra muy poca afectación por las mañanas y tardes con un grado máximo de calor acumulado de 40w.

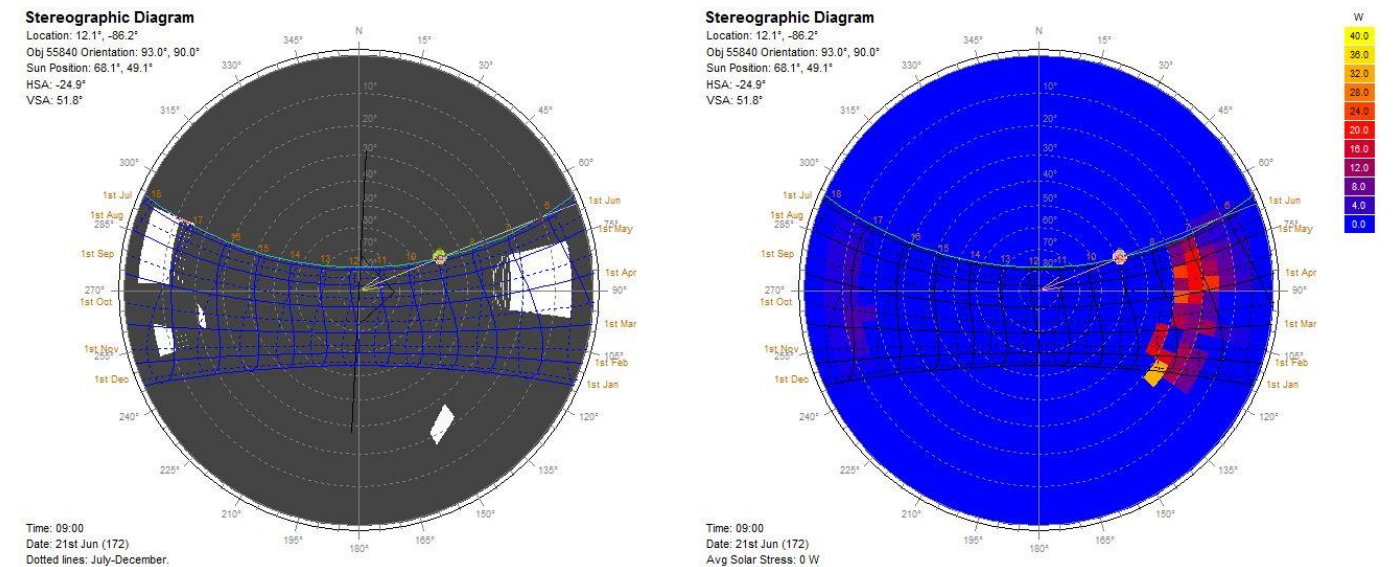


GRÁFICO 123. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Cocina-Comedor - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Habitación Principal

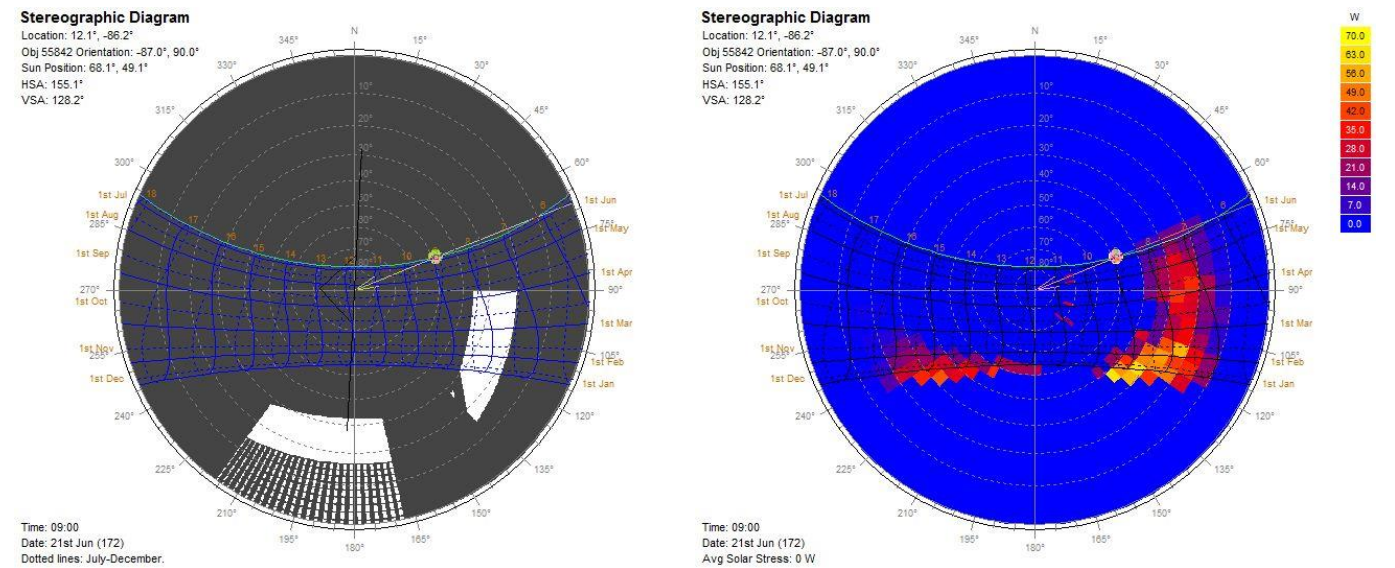


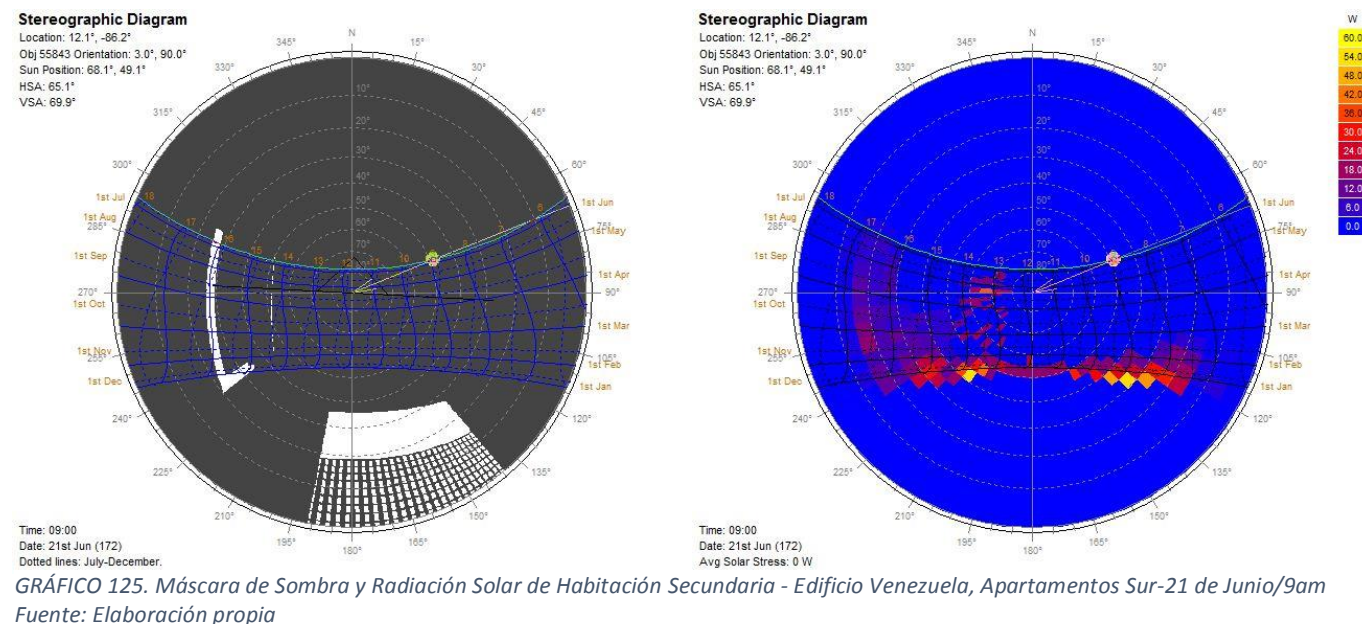
GRÁFICO 124. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación Principal - Edificio Venezuela, Apartamentos Sur-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia



La máscara de sombra nos muestra poca entrada de radiación solar hasta las 9:00 am proveniente del este y entrada de luz natural por el balcón ubicado al sur. En la máscara de radiación solar se muestra poca afectación por las mañanas con 70w como el grado más alto de calor acumulado.

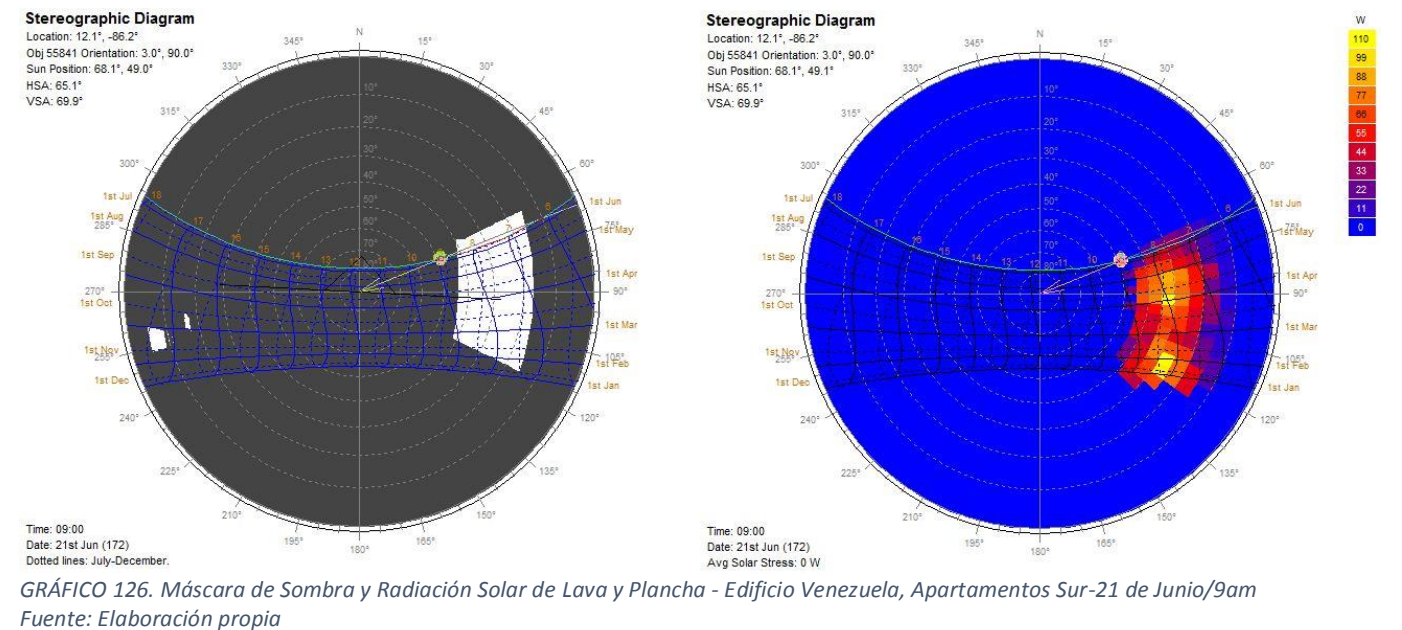
### ➤ Habitación Secundaria

En la máscara de sombra de la habitación secundaria se muestra poca entrada de radiación solar hasta las 4:00 pm proveniente del oeste y entrada de luz natural del balcón ubicado al sur al igual que en la habitación principal. En la máscara de radiación solar el grado más alto de calor acumulado es de 60w y afecta de 8:00 am a 9:00 am y a las 2:00 pm.



### ➤ Lava y Plancha

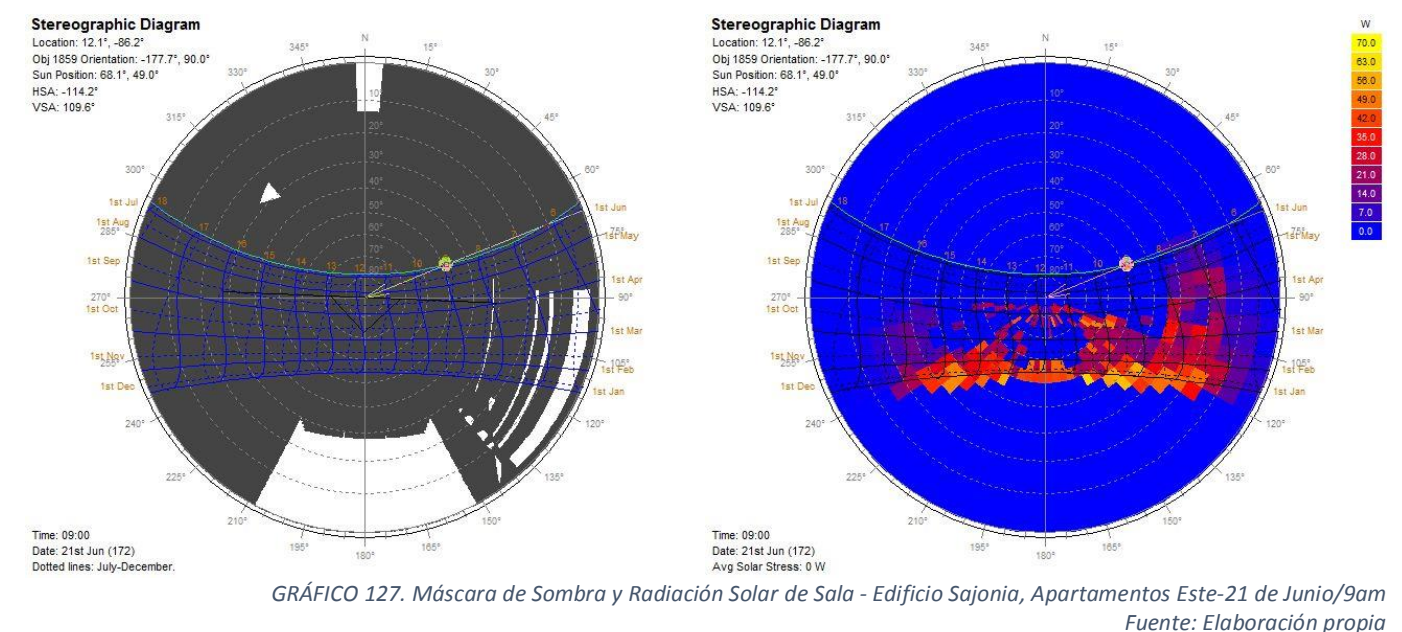
En el área de lava y plancha hay poca entrada de radiación solar hasta las 8:00 am proveniente del este según la máscara de sombra y por la tarde desde las 5:20 procedente del oeste. En la máscara de radiación solar se muestra en watts por escala de colores el calor acumulado, siendo 110w el grado más alto afectando solamente por las mañanas.



### ❖ Edificio Sajonia

#### ➤ Sala

En la sala la radiación solar proviene del este hasta las 8:00 am como se muestra en la máscara de sombra y por el vano principal de la sala ubicado al sur, entra luz natural. El grado más alto de calor acumulado según la máscara de radiación solar es de 70w y afecta al ambiente en las mañanas y parte de la tarde.



#### ➤ Cocina – Comedor



La radiación solar según la máscara de sombra de la cocina – comedor entra hasta las 6:00 am y al igual que en la sala, entra luz natural desde el sur por medio del vano principal de la misma y el vano del comedor. La máscara de radiación solar muestra que 20w es el grado más alto de calor acumulado que puede alcanzar este ambiente, afectando solo por las mañanas.

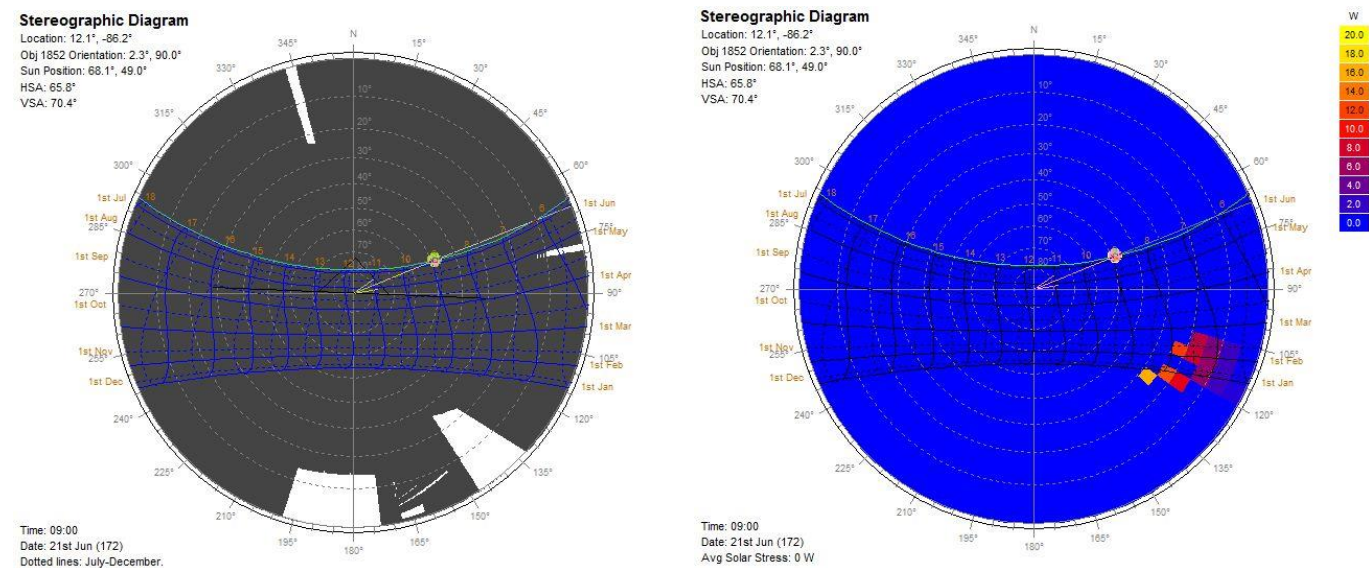


GRÁFICO 128. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Cocina-Comedor - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Habitación Principal

La máscara de sombra nos muestra poca entrada de radiación solar hasta las 8:00 am proveniente del este y entrada de luz natural por medio del vano situado al sur. En la máscara de radiación solar

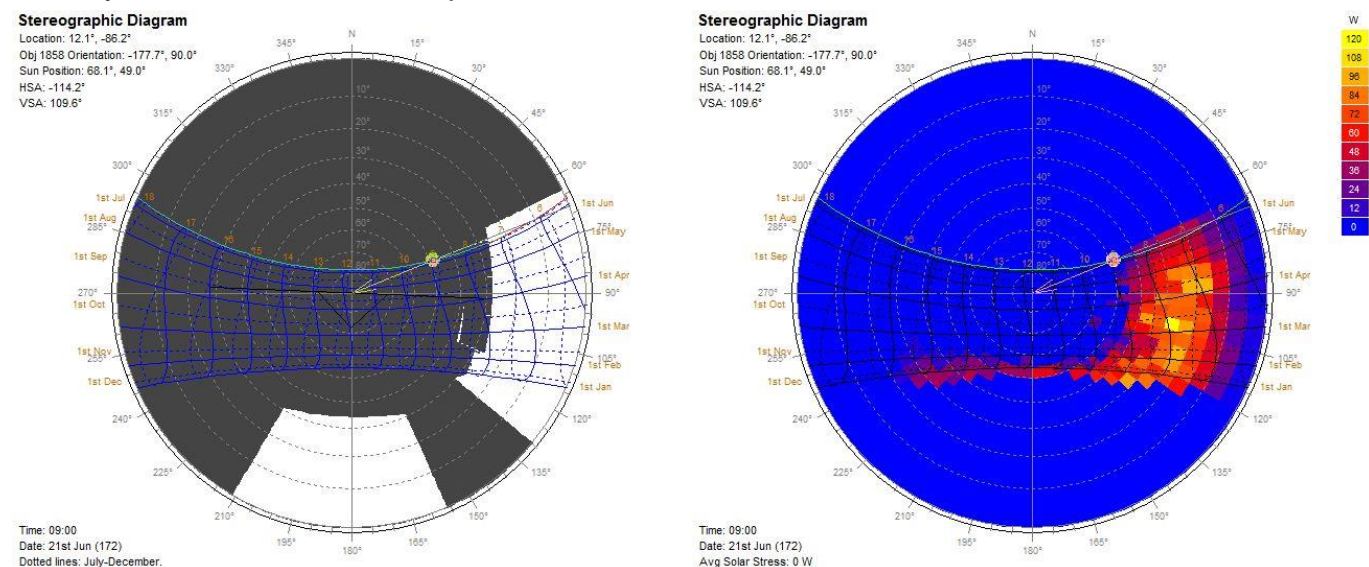


GRÁFICO 129. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación Principal - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

se muestra en watts por escala de colores el calor acumulado, siendo 120w el grado más alto afectando de forma poco significativa por las mañanas.

### ➤ Habitación 2

La máscara de sombra nos muestra poca entrada de radiación solar hasta las 7:00 am procedente del este y entrada de luz natural proveniente del vano situado al norte. En la máscara de radiación solar se ve poca afectación por las mañanas con grados no mayor a 130w de calor acumulado.

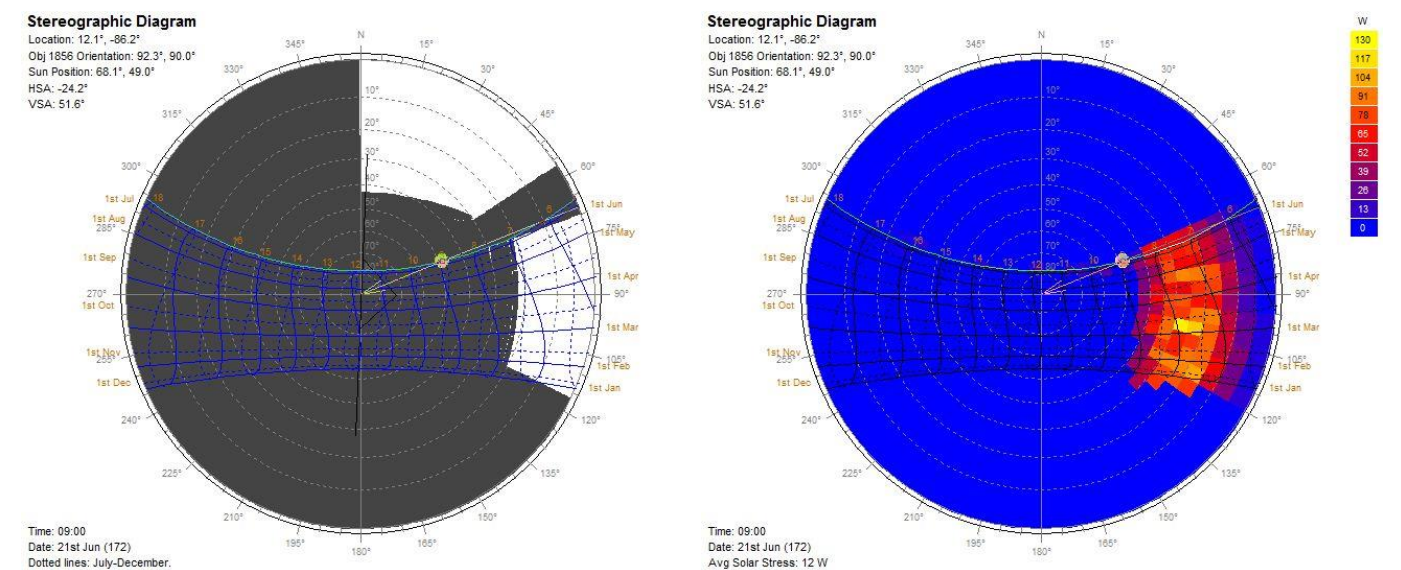


GRÁFICO 130. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación 2 - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Habitación 3

La máscara de sombra no muestra entrada de radiación pero si entrada de luz natural proveniente del vano situado al norte. En la máscara de radiación solar se muestra que el grado más alto de calor acumulado es de 40w con afectación mínima por las mañanas.



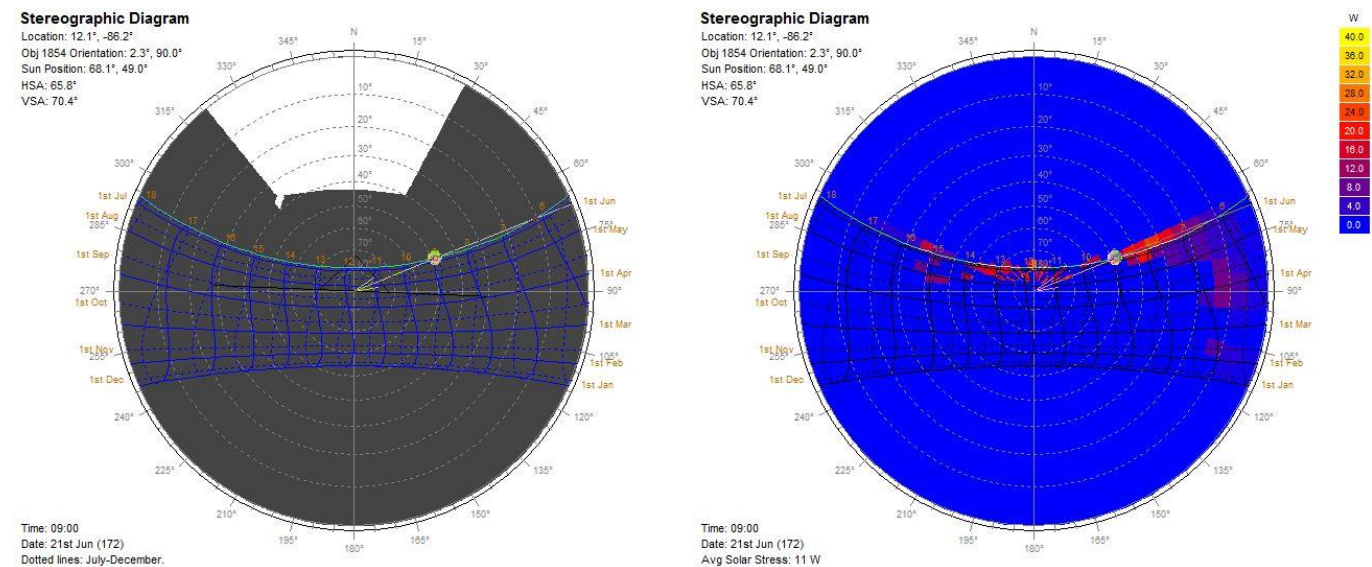


GRÁFICO 131. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Habitación 3 - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Lava y Plancha

En el área de lava y plancha la máscara de sombra muestra únicamente entrada de luz natural proveniente del vano situado al norte y en la máscara de radiación solar se observa que casi no hay afectación y 20w es el grado más alto de calor acumulado que puede alcanzar el ambiente.

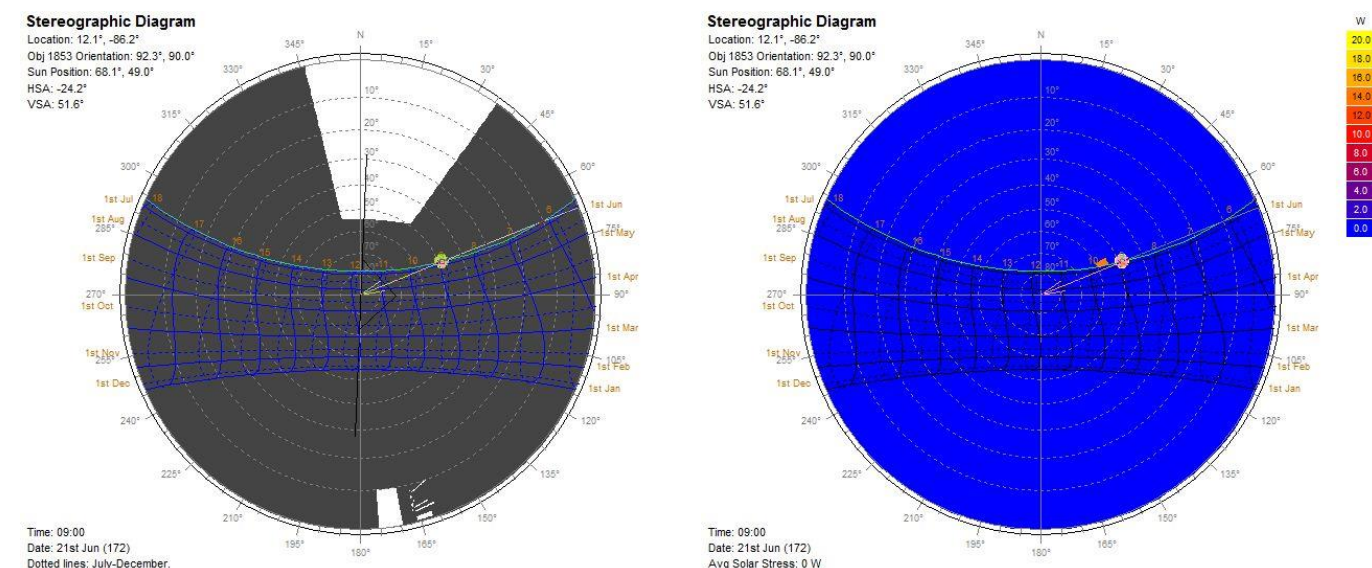


GRÁFICO 132. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Lava y Plancha - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### ➤ Balcón 1 y 2

La máscara de sombra nos muestra poca entrada de radiación solar hasta las 11:00 am proveniente del este y entrada de luz natural procedente del norte y sur. En la máscara de radiación solar se muestra que 150w es el grado más alto de calor acumulado del ambiente, afectado principalmente por las mañanas. Cabe destacar que los balcones cumplen su función como protectores solares al no dar paso de radiación solar directa a los ambientes internos.

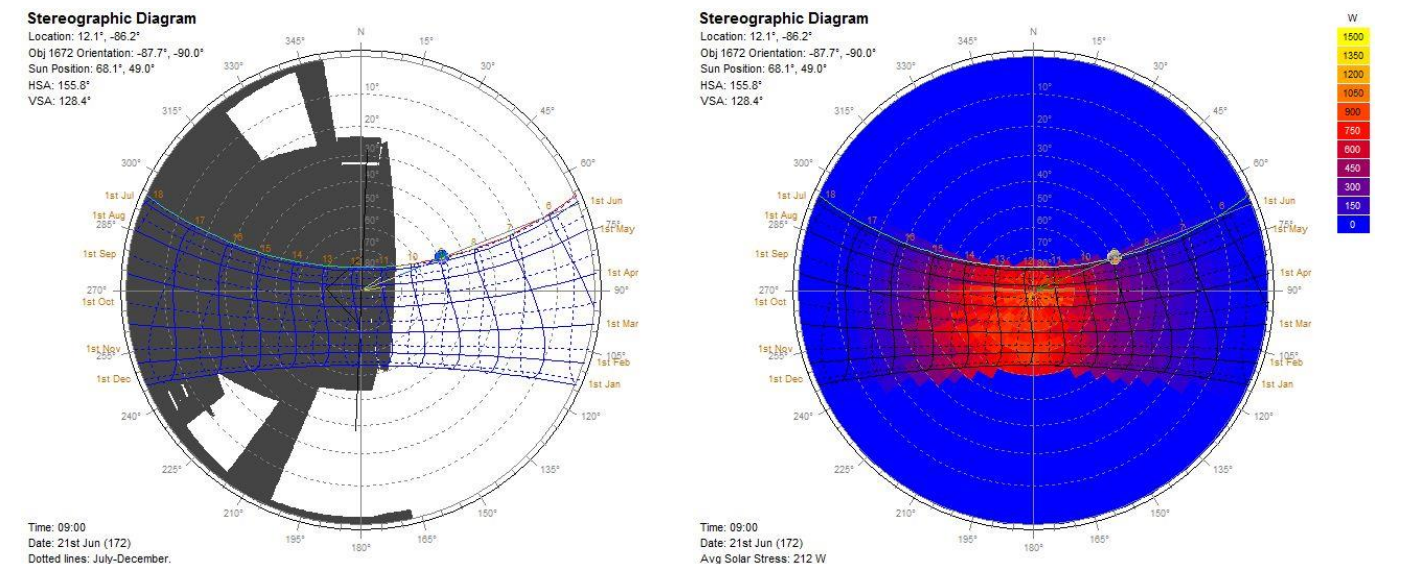


GRÁFICO 133. Máscara de Sombra y Radiación Solar de Balcón 1 y 2 - Edificio Sajonia, Apartamentos Este-21 de Junio/9am  
Fuente: Elaboración propia

### 4.5.2.2 Insolación Anual e Iluminación Natural

Por medio del software Ecotect Analysis de Autodesk se analizó la cantidad de energía solar medido en watts por hora (Wh) y el porcentaje de iluminación natural que recibe cada apartamento anualmente para aportar soluciones constructivas al diseño que permitan que los edificios capten o rechacen energía solar con el fin de regularla según las necesidades de calefacción, refrigeración o luz natural que se presenten en el sitio de emplazamiento.

### ❖ Edificio Neret

En los gráficos se observa que la insolación anual que reciben los apartamentos del edificio Neret en su interior es en gran parte de 400 W/h y en sus ambientes exteriores es donde alcanza un máximo de 2,800 W/h, pero en áreas mínimas de sus balcones. No obstante, reciben hasta un 64% de luz natural al interior de los apartamentos.



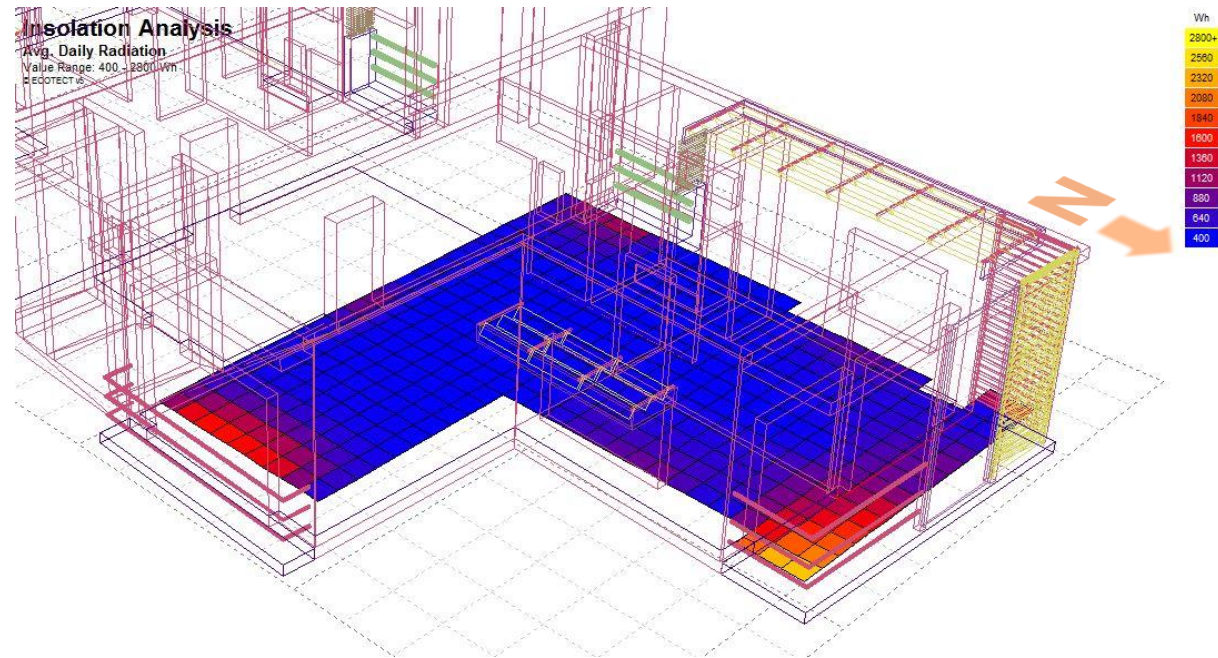


GRÁFICO 134. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Norte del Edificio Neret - Perspectiva Nordeste  
Fuente: Elaboración propia

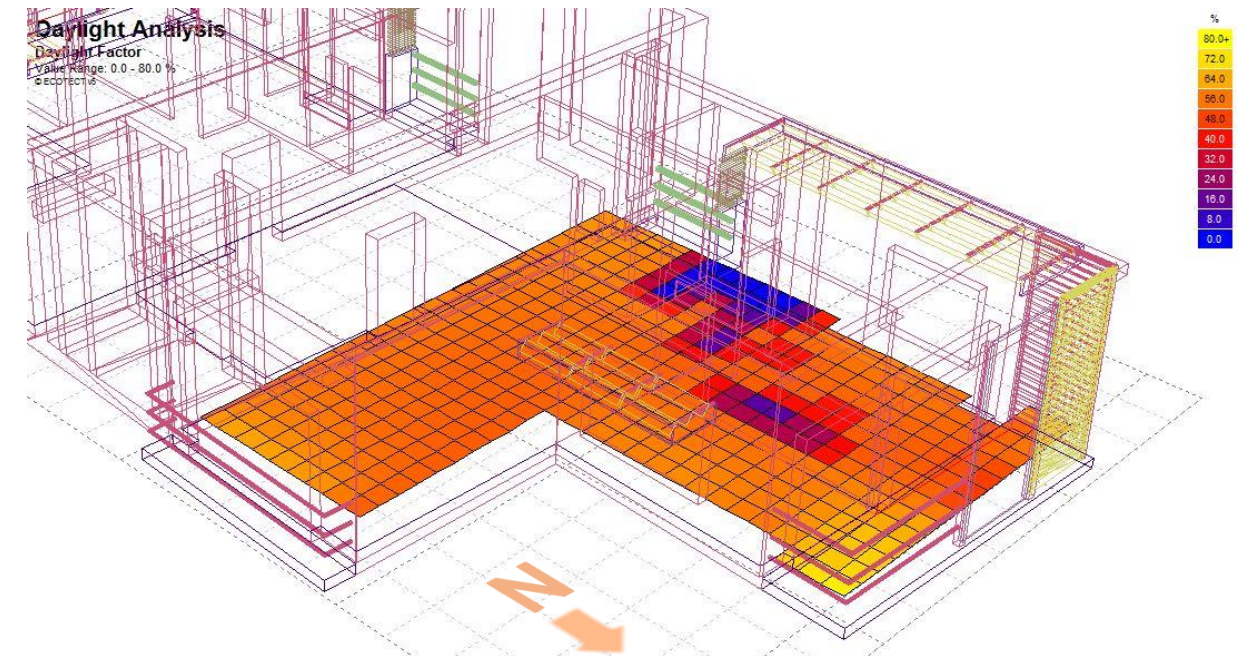


GRÁFICO 136. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Norte del Edificio Neret - Perspectiva Nordeste  
Fuente: Elaboración propia

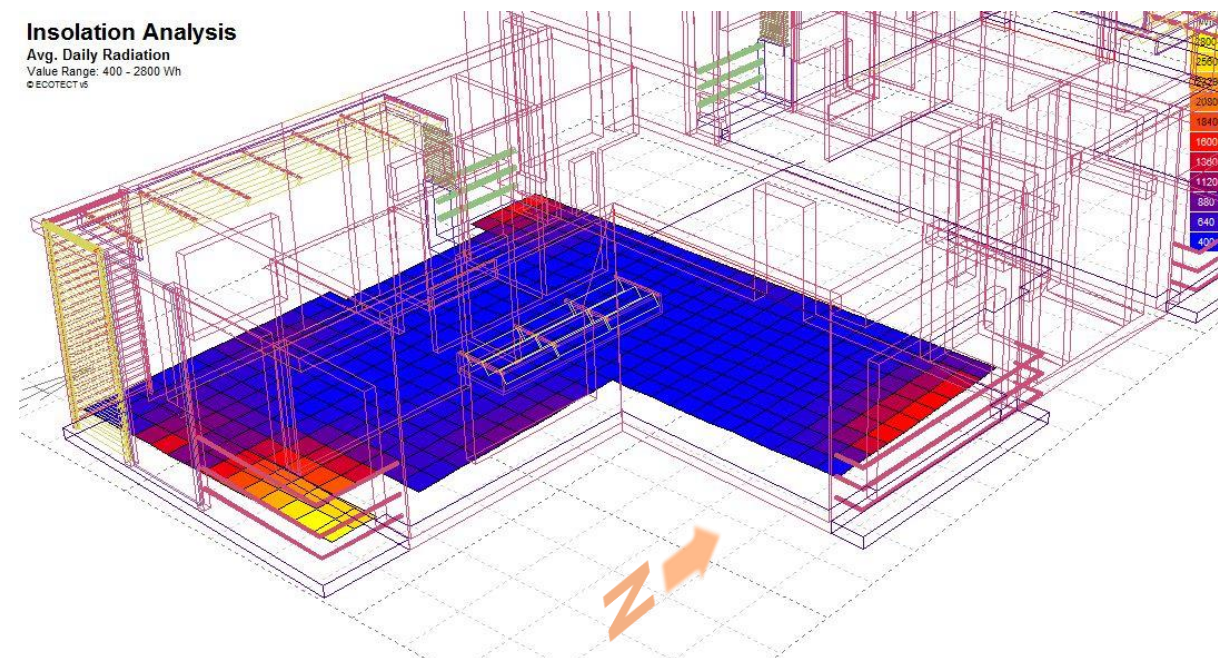


GRÁFICO 135. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Sur del Edificio Neret - Perspectiva Sur-Este  
Fuente: Elaboración propia

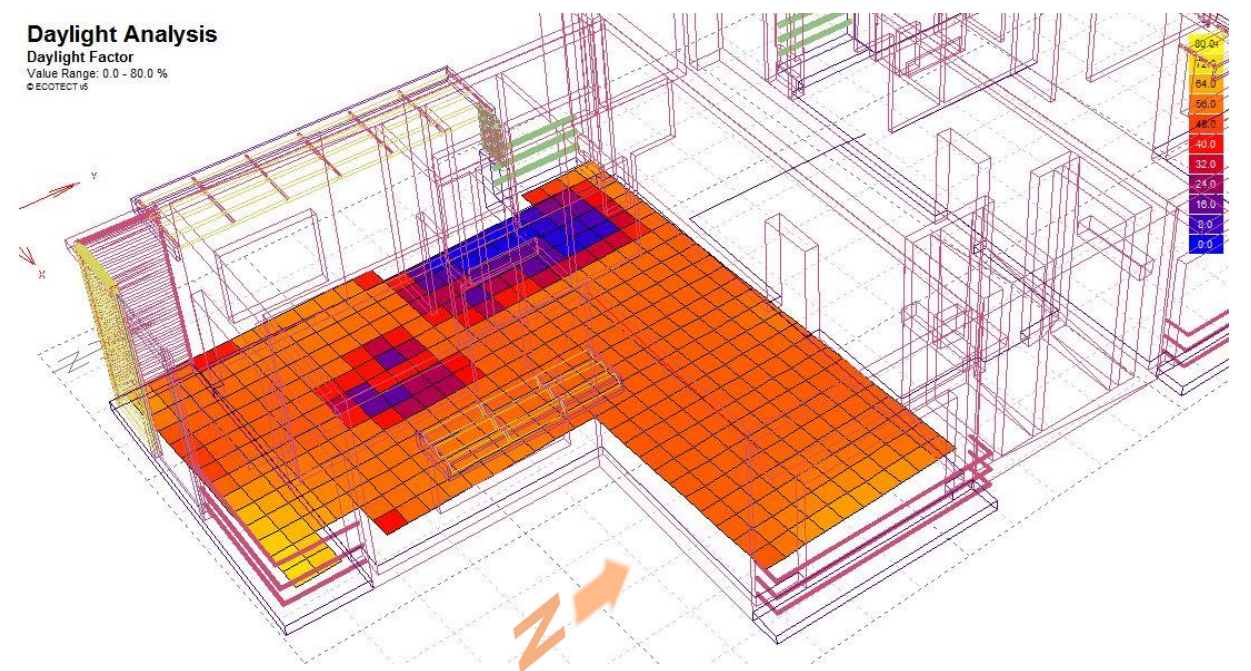


GRÁFICO 137. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Sur del Edificio Neret - Perspectiva Sur-Este  
Fuente: Elaboración propia



### ❖ Edificio Venezuela

Los apartamentos del edificio Venezuela reciben en sus balcones entre 720,000 W/h y 300,000W/h de insolación anual, mientras que en su interior disminuye a 140,000W/h.

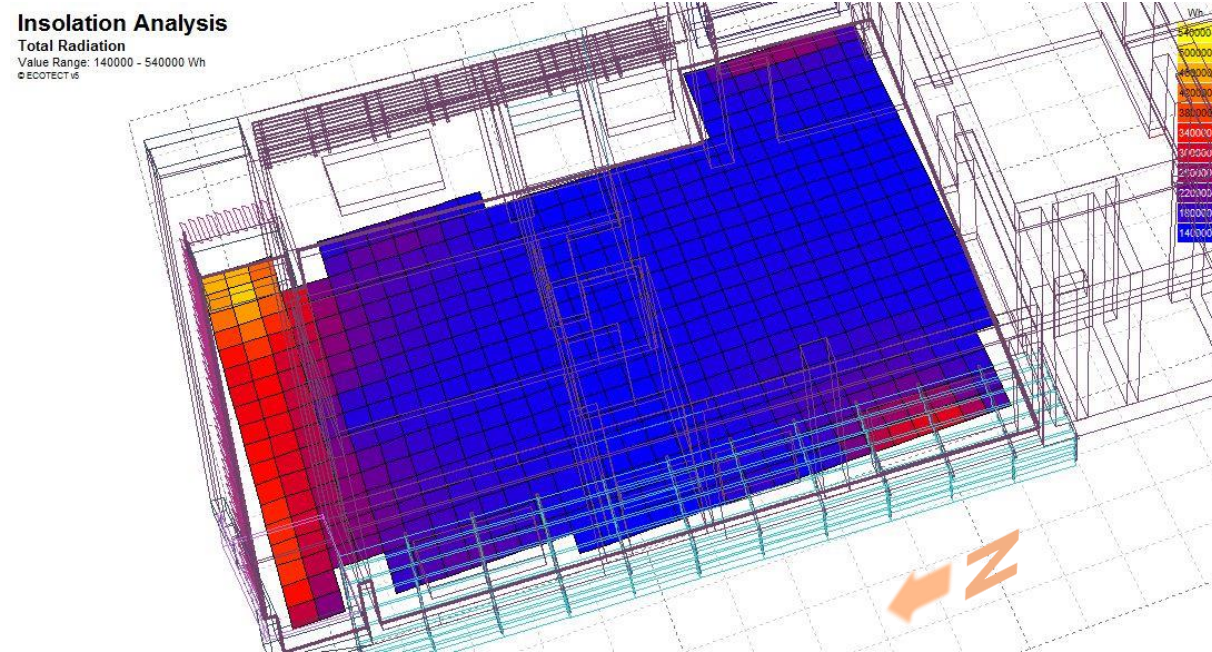


GRÁFICO 138. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Norte del Edificio Venezuela - Perspectiva Noroeste  
Fuente: Elaboración propia

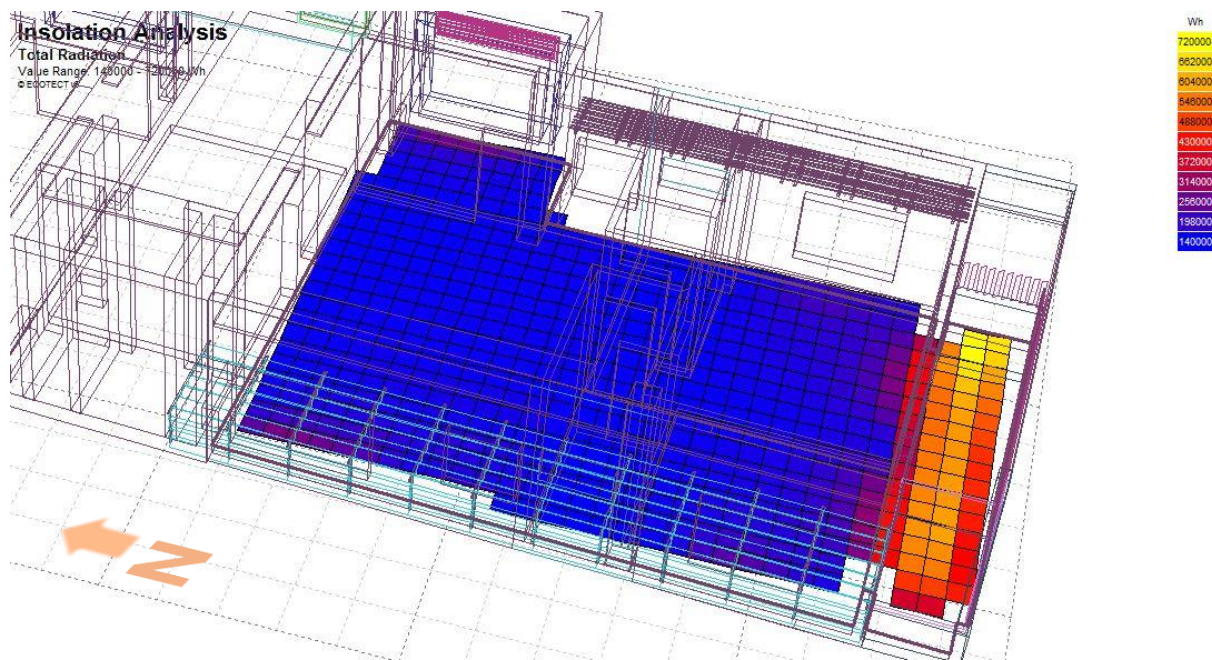


GRÁFICO 139. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Sur del Edificio Venezuela - Perspectiva Sur-Oeste  
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la iluminación natural, en los gráficos se observa que el mayor porcentaje se percibe en las habitaciones de los apartamentos y debido a los protectores solares la entrada de luz natural disminuye en las áreas sociales y de servicio.

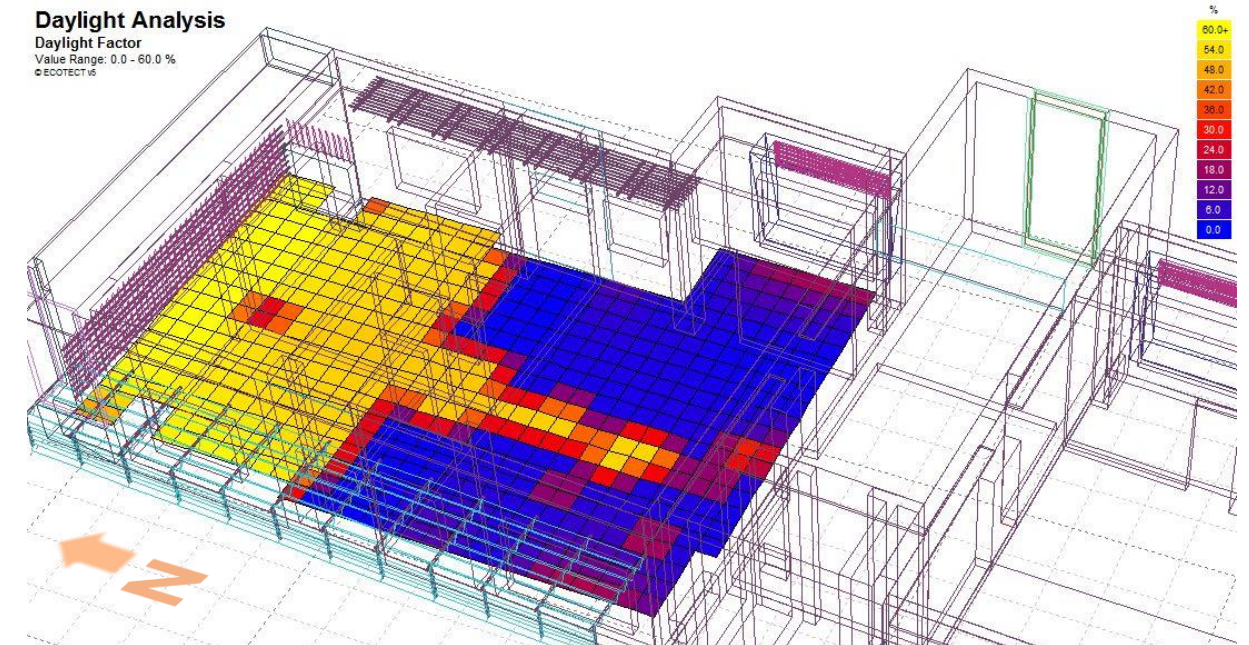


GRÁFICO 140. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Norte del Edificio Venezuela - Perspectiva Oeste  
Fuente: Elaboración propia

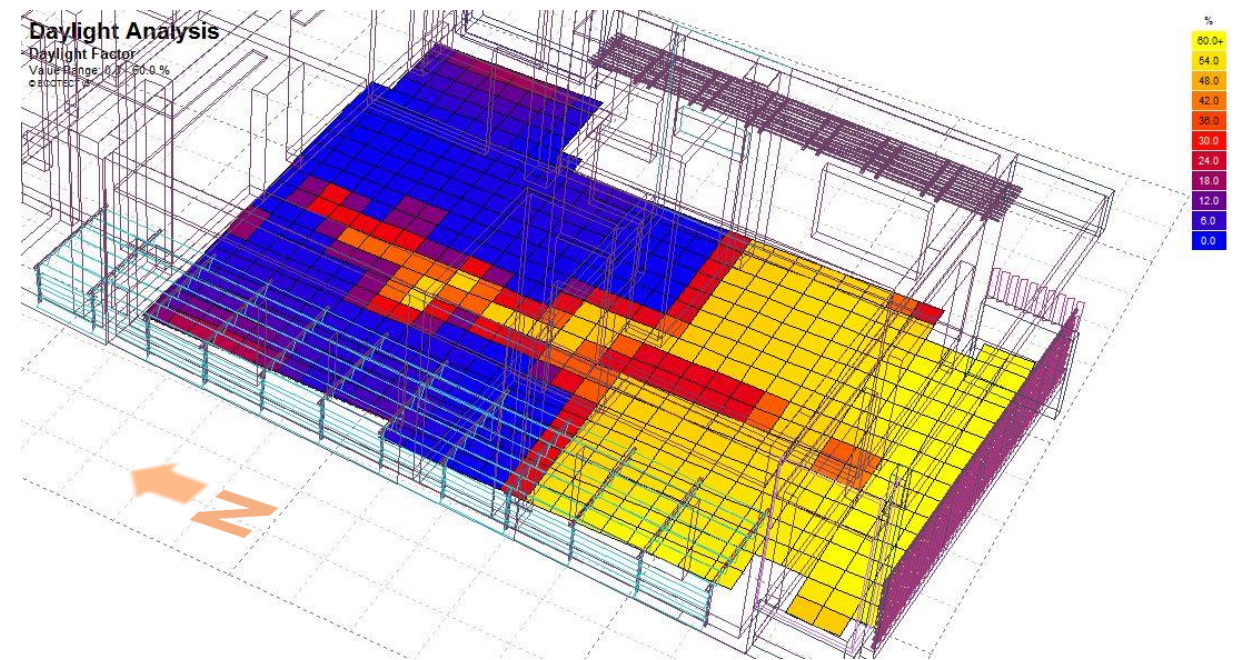


GRÁFICO 141. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Sur del Edificio Venezuela - Perspectiva Sur-Oeste  
Fuente: Elaboración propia



### ❖ Edificio Sajonia

La insolación anual del edificio Sajonia no excede los 344,000 W/h en sus apartamentos debido a la eficiencia de los elementos de protección solar.

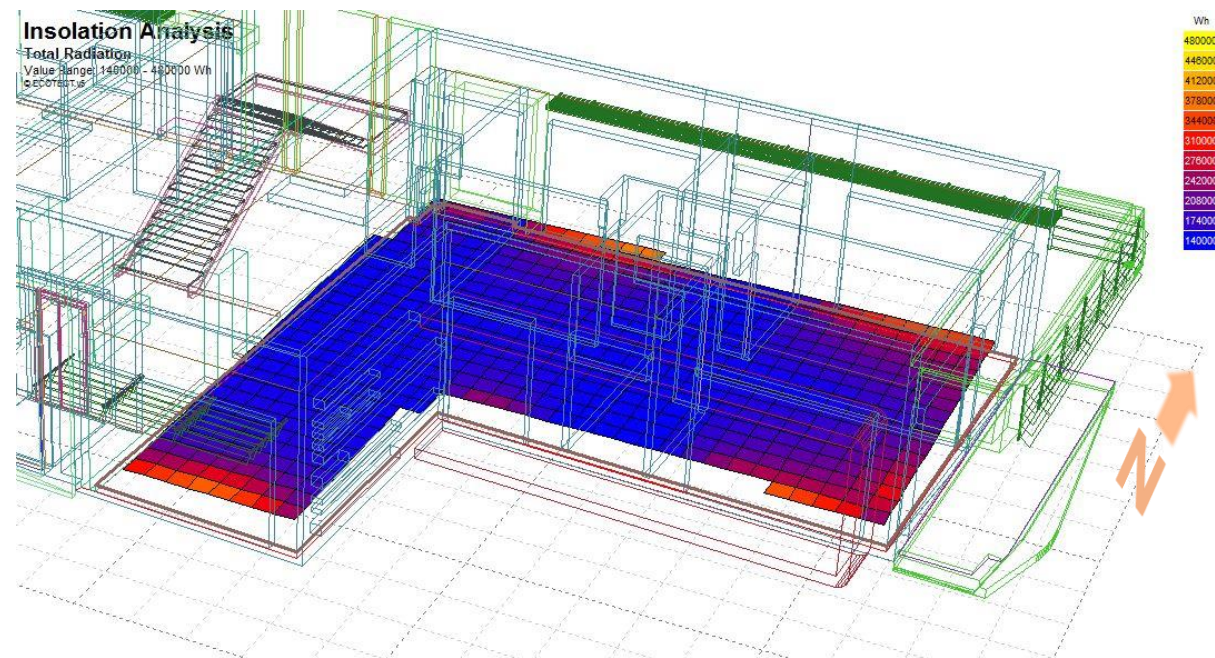


GRÁFICO 142. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Este del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Este  
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, reciben hasta un 80% de luz natural en los apartamentos del oeste, mientras que en los del este hasta un 64%, siendo mínimas las áreas en ambos casos donde la iluminación natural no pasa de un 16%.

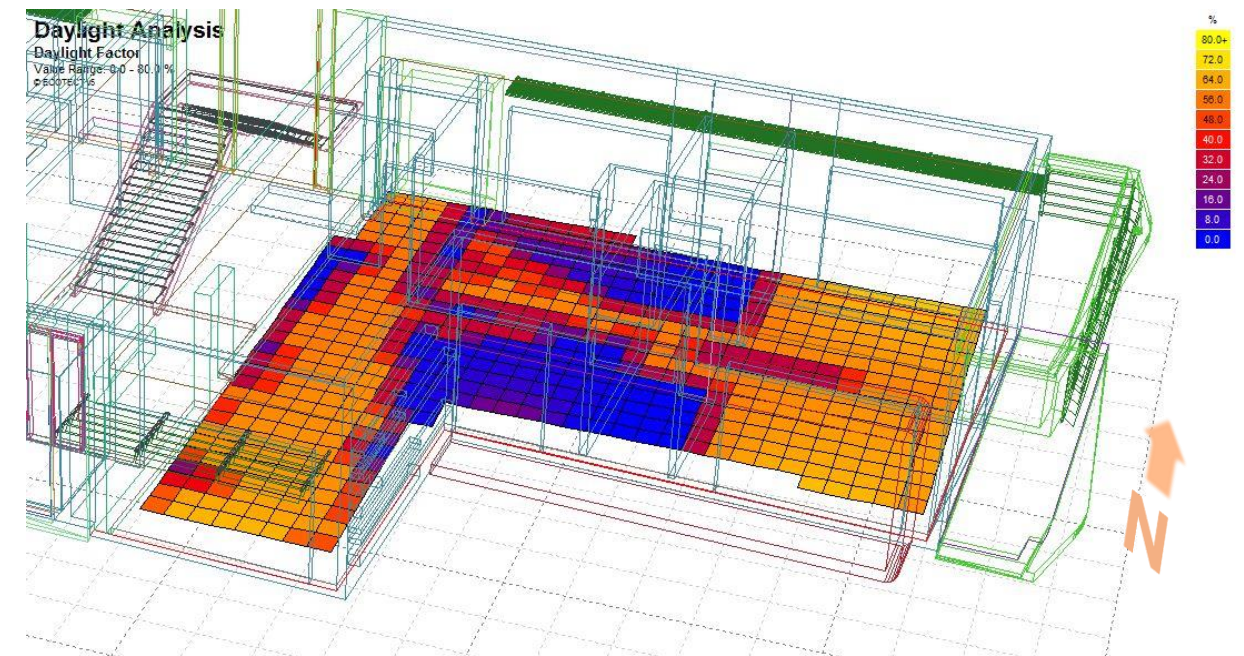


GRÁFICO 144. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Este del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Este  
Fuente: Elaboración propia

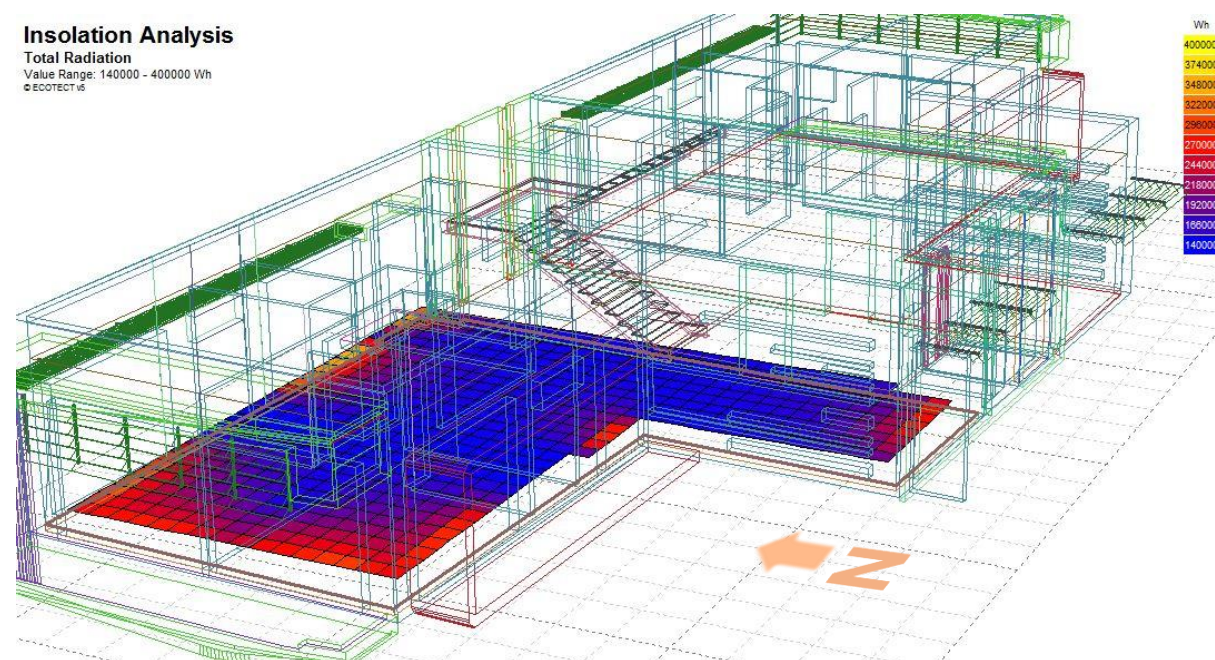


GRÁFICO 143. Análisis de Insolación Anual de Apartamentos Oeste del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Oeste  
Fuente: Elaboración propia

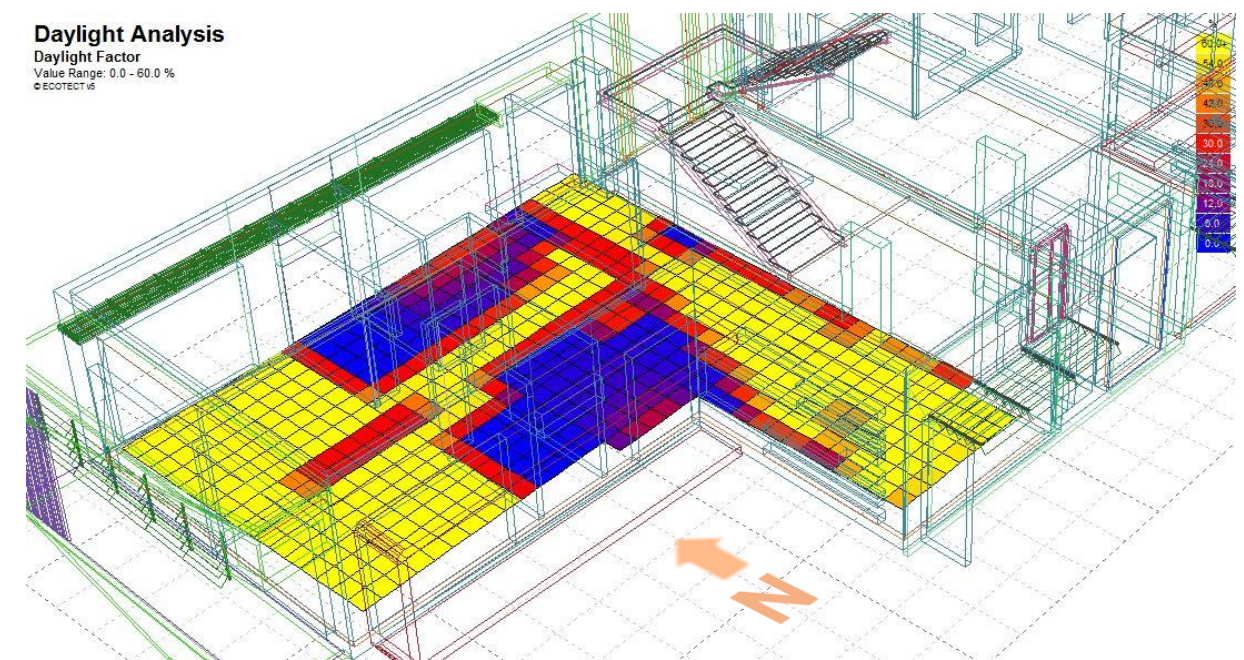


GRÁFICO 145. Análisis de Iluminación Natural de Apartamentos Oeste del Edificio Sajonia - Perspectiva Sur-Oeste  
Fuente: Elaboración propia



### 4.5.2.3 Vientos

Para el diseño se debe entender que el viento es uno de los factores más importantes a tomar en cuenta, debido a que de él depende en gran parte la temperatura y sensación térmica que habrá en los edificios, incidiendo en el confort térmico de sus usuarios.

Por lo tanto, se debe analizar el comportamiento del viento en cuanto a velocidad y dirección para decidir en qué forma se aplicará en el diseño, ya sea a favor, en contra o potenciándolo. Para esto, se utilizó el software Flow Design de Autodesk, el cual consiste en modelar el flujo del aire por medio de un túnel de viento alrededor del diseño, ingresando los datos climáticos del sitio donde se emplaza el mismo.

Para el análisis del anteproyecto se utilizaron los datos climáticos de Managua, los cuales indican que la velocidad del viento es de 2.200 m/s y proviene del este.

#### ❖ Conjunto

En el conjunto habitacional se ubicaron los edificios de tal forma que no se vieran afectados unos con otros, formando un túnel de viento entre el edificio Sajonia y Venezuela que favorece el área común y al edificio Neret.

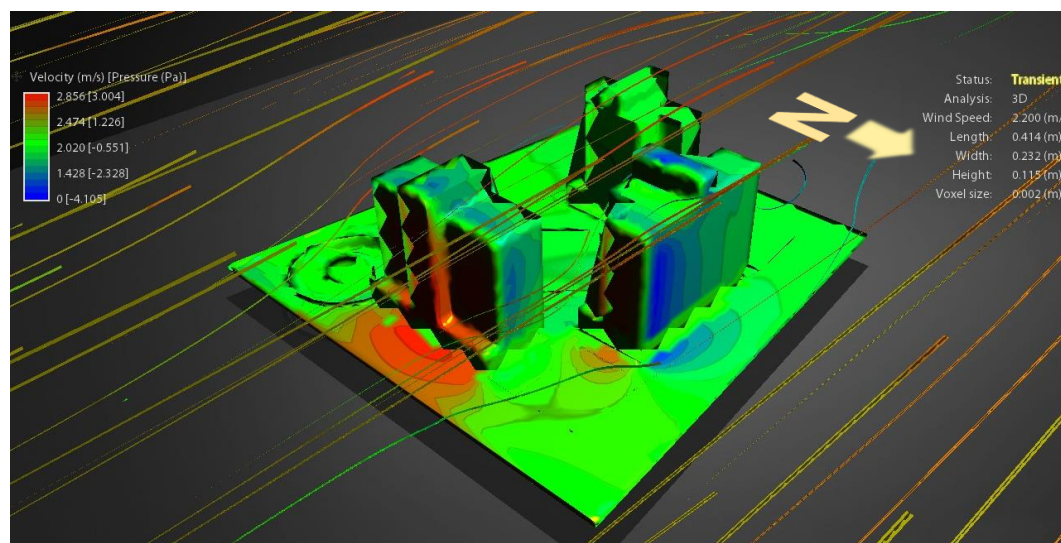


GRÁFICO 146. Comportamiento del Viento en el Conjunto - Perspectiva Nordeste  
Fuente: Elaboración propia

Los gráficos demuestran que el viento se desplaza por todo el conjunto con variaciones de velocidad, siendo las fachadas Este de los edificios Venezuela y Sajonia donde el viento alcanza su velocidad máxima de 2.856m/s, disminuyendo a 2.020 m/s en los demás sectores del conjunto.

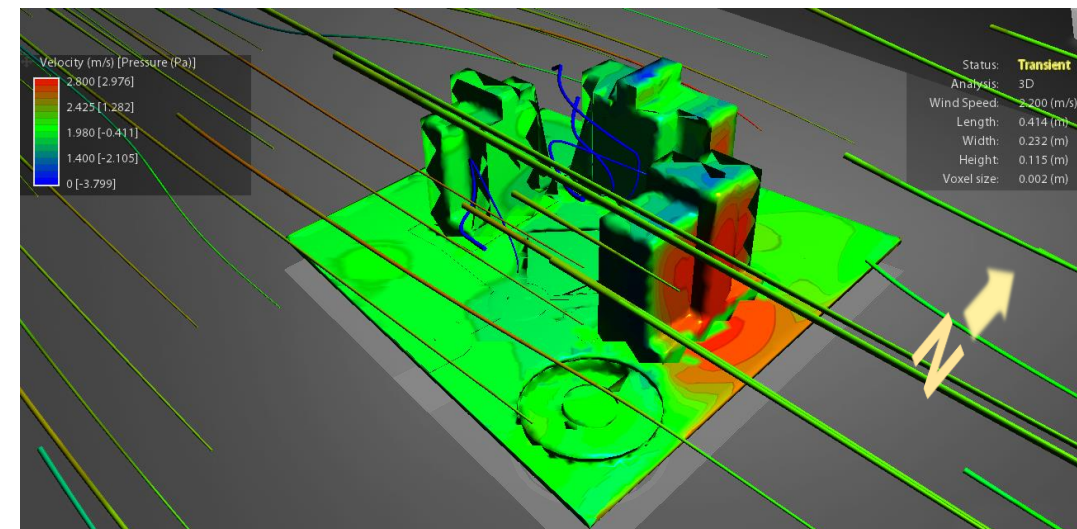


GRÁFICO 147. Comportamiento del Viento en el Conjunto - Perspectiva Sureste  
Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Edificios

En la propuesta de los edificios se tomaron en consideración criterios de diseño bioclimático, en los que se encuentran estrategias pasivas que logran una correcta ventilación interior permitiendo la renovación del aire por ventilación cruzada, priorizando la entrada de aire fresco y salida de aire caliente mediante la ubicación, tamaño y cantidad de vanos.

De igual forma, se incorporó el concepto de chimenea solar para mejorar la ventilación natural de los apartamentos. Esta técnica consiste en la construcción de un ducto vertical que se calienta por medio de la radiación solar, generando una corriente de aire ascendente que se expulsa por una rejilla en la parte superior del ducto o chimenea.

Otro aspecto a destacar son los balcones, que funcionan como recolectores de corrientes de aire que de otro modo no se aprovecharían, de igual forma los elementos de protección solar, que además de proteger de la radiación solar son voladizos que ayudan a captar corrientes de aire.

En los gráficos se aprecia por colores la velocidad del viento, los cuales representan una velocidad promedio, donde prevalece en el interior de los apartamentos 1.900 m/s, óptima para interiores.

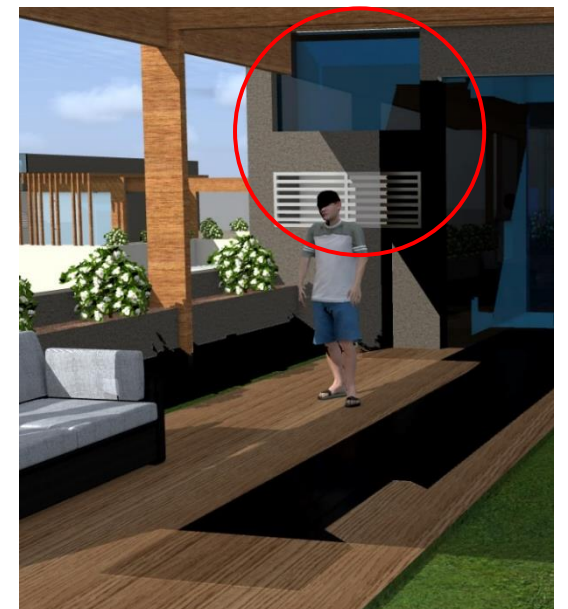


IMAGEN 69. Chimenea Solar en Edificios  
Fuente: Elaboración propia



➤ Edificio Neret

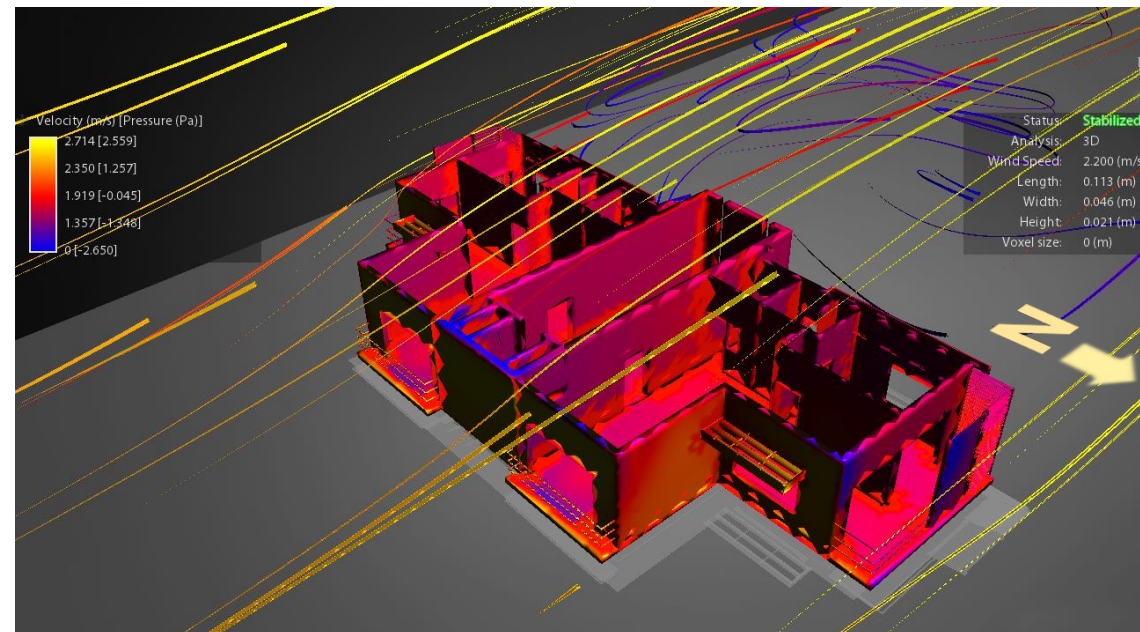


GRÁFICO 148. Comportamiento del Viento en el Interior de los Apartamentos del Edificio Neret  
 Fuente: Elaboración propia

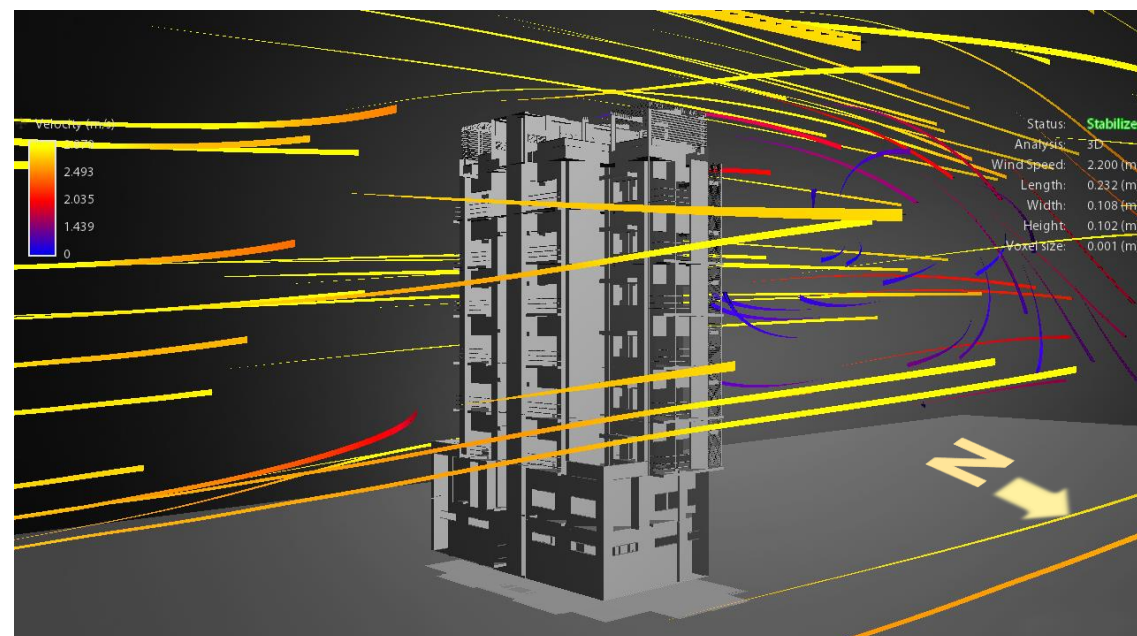


GRÁFICO 149. Comportamiento del Viento en el Exterior del Edificio Neret  
 Fuente: Elaboración propia

➤ Edificio Venezuela

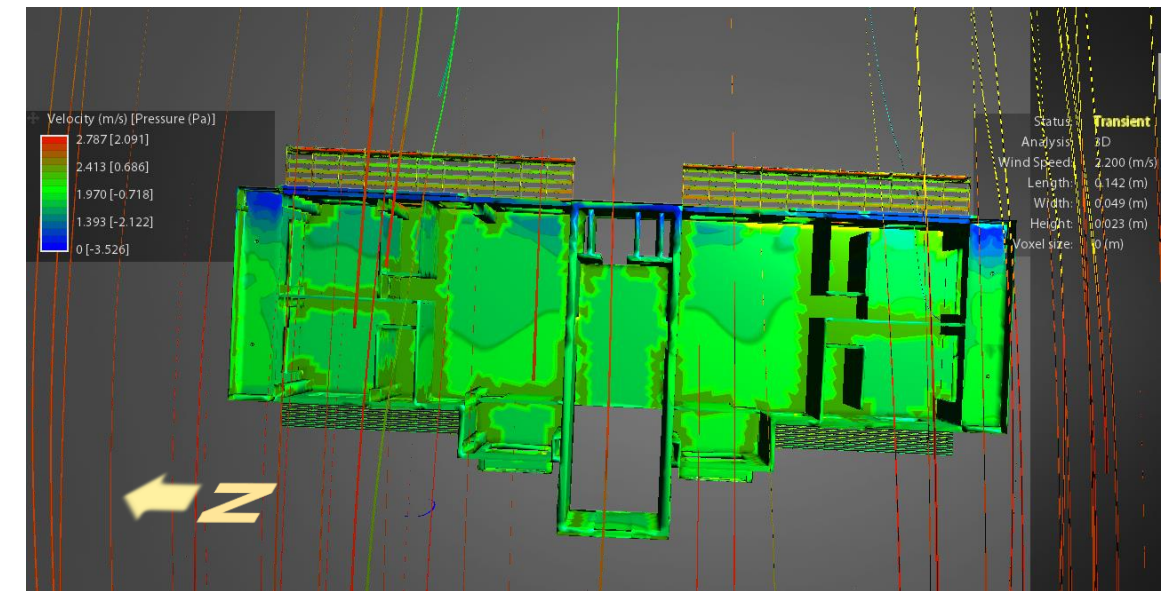


GRÁFICO 150. Comportamiento del Viento en el Interior del Edificio Venezuela  
 Fuente: Elaboración propia



GRÁFICO 151. Comportamiento del Viento en el Exterior del Edificio Venezuela  
 Fuente: Elaboración propia



➤ Edificio Sajonia

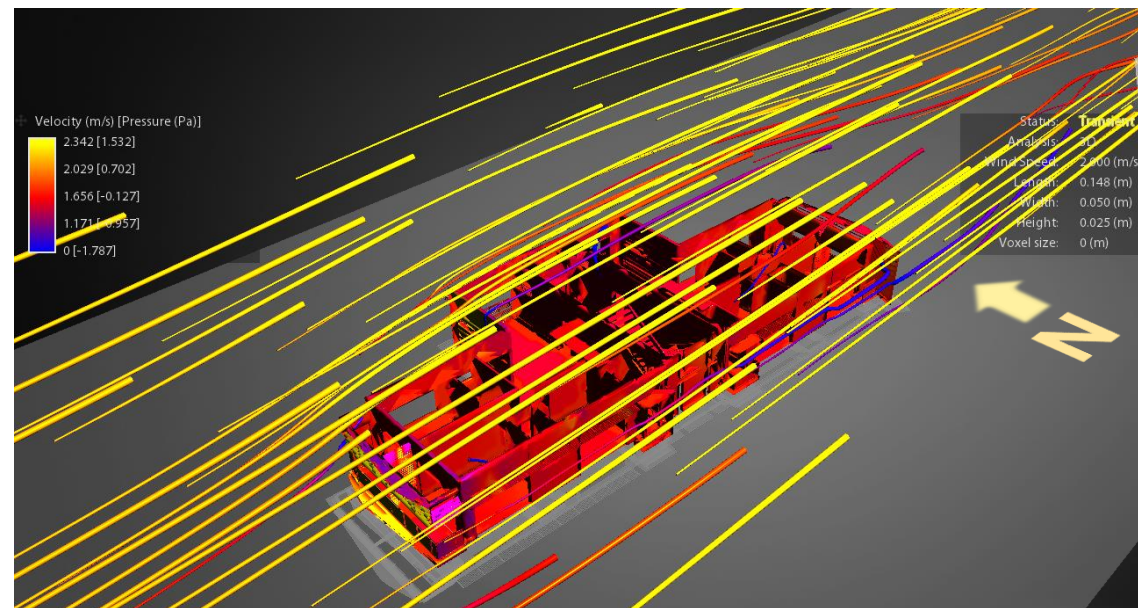


GRÁFICO 152. Comportamiento del Viento en el Interior del Edificio Sajonia

Fuente: Elaboración propia

## 4.6 CONCLUSIONES

1. El estudio del sitio y su entorno posibilitó el desarrollo de un diseño racional donde se potencializan las cualidades del terreno y se mitigan las restricciones (principalmente espaciales), logrando integrar ambos aspectos en la propuesta.
2. Retomar criterios teóricos como requerimientos de habitabilidad y elementos de los modelos análogos como estrategias bioclimáticas para aplicarlos en el diseño, permitió una fusión entre los aspectos formales y funcionales que aportan estética y confort al anteproyecto.
3. Los análisis climáticos por medio de software aplicados a los diseños, demuestran el funcionamiento de los elementos de protección solar, así como la adecuada ventilación e iluminación natural.

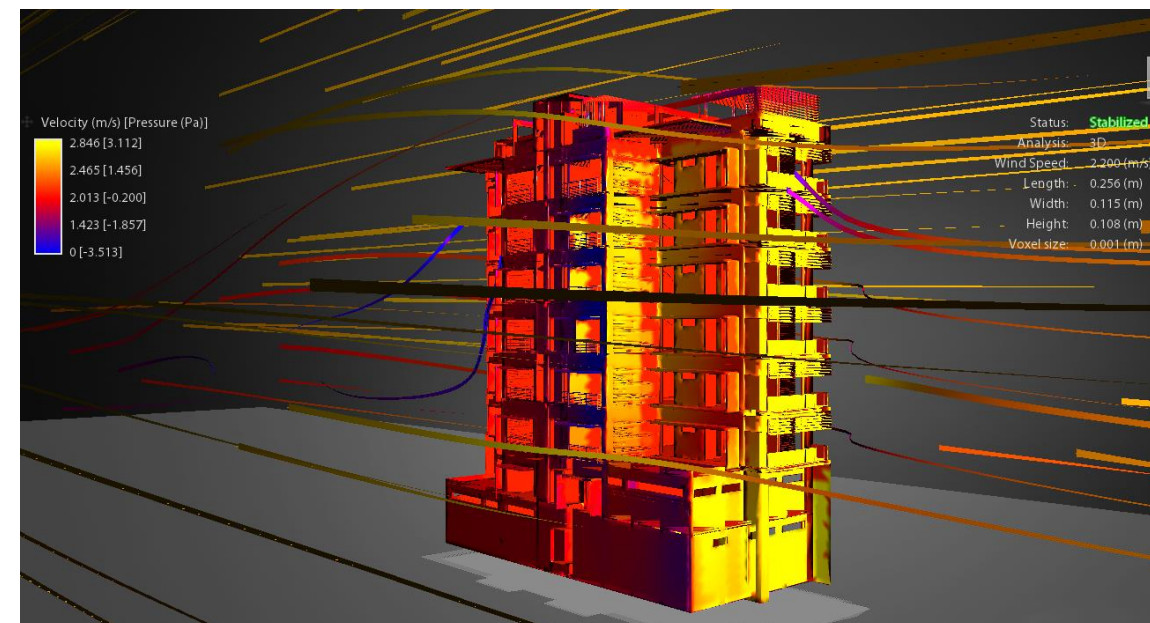


GRÁFICO 153. Comportamiento del Viento en el Exterior del Edificio Sajonia

Fuente: Elaboración propia



## 5 CONCLUSIONES GENERALES

---

1. Por medio de la elaboración de una base teórica y normativa se logró un mejor entendimiento de lo que implica un edificio habitacional en altura que satisfaga las necesidades de sus usuarios.
2. El análisis de modelos análogos nacionales e internacionales proporcionó una visión más amplia del funcionamiento de un edificio multifamiliar, así como la identificación de criterios de diseño que pudiesen aportar a la propuesta formal y funcional.
3. El estudio del sitio y su entorno permitieron conocer las potencialidades y restricciones del terreno, siendo el contexto físico e histórico factores determinantes para la conceptualización del anteproyecto.
4. El diagnóstico del sitio posibilitó la profundización en sus aspectos climáticos para tomar decisiones en cuanto a estrategias de diseño que proporcionaran confort natural a los edificios y su adecuación al entorno.



## 6 RECOMENDACIONES

---

Con base en la experiencia del desarrollo de esta investigación, se recomienda a:

❖ **Instituciones Gubernamentales**

- Elaborar estudios de esta tipología arquitectónica que brinden conocimientos y normativas acordes a nuestro país para la implementación de la vivienda en altura.
- Promover el desarrollo de la edificación en altura para un mejor aprovechamiento del suelo urbano y el empleo de estrategias bioclimáticas en la construcción que disminuyan el impacto ambiental.

❖ **Empresa Privada**

- Realizar estudios de mercado especializados que demuestren la verdadera demanda de viviendas y las necesidades de las familias de acuerdo a su tipología.

❖ **Facultad de Arquitectura**

- Profundizar en la aplicación de criterios bioclimáticos en los diseños de anteproyectos desarrollados durante la carrera para formar profesionales que aporten a la preservación del medio ambiente.
- Implementar la enseñanza de software de diseño y de análisis bioclimáticos para una formación integral del profesional.

❖ **Estudiantes de Arquitectura**

- Generar ideas innovadoras que contribuyan al desarrollo de la construcción en el país.
- Realizar proyectos aplicando criterios y estrategias bioclimáticas para aportar edificaciones eficientes energéticamente y amigables con sus usuarios y el medio ambiente.



## 7 BIBLIOGRAFIA

---

## ❖ Libros

- Neufert, E. (14ª Edición) (1995). Arte de Proyectar en Arquitectura. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
- Dieter, J. Mehlhorn (2003). Atlas de Plantas de Vivienda – Casos Singulares. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.

## ❖ Leyes, Normas y Reglamentos

- Alcaldía de Managua – Dirección General de Urbanismo (1995). Reglamento del Área Central de Managua. Managua.
- Ley 641, Código Penal
- Normas Jurídicas de Nicaragua (1982). Reglamento de Permiso de Construcción para el Área del Municipio de Managua. [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni)
- Ley No. 550 (2005) Ley de Administración Financiera y del Régimen Presupuestario. [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni)
- Normas Jurídicas de Nicaragua (2002). Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural. [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni)
- Normas Jurídicas de Nicaragua (2009). Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social. [www.legislacion.asamblea.gob.ni](http://www.legislacion.asamblea.gob.ni)

## ❖ Tesis

- Conrado Matus, C. M.; Matus Baltodano, T. A. (2005). Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino. UNI – IES Managua.
- Alvarado Oquel, A. J.; Tinoco Herrera, C. P. (2006). Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraft Foods Nicaragua. UNI-IES Managua.
- Solís Leytón, A.L. (2007) Reacondicionamiento de la Biblioteca Pública del Municipio de La Paz Centro, León. FARQ-UNI, Managua.
- More, M. Habitabilidad. Propuesta de discusión para el Código Ambiental de la C.A.B.A. (2009). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. UBA. Buenos Aires.

## ❖ Documentos y Publicaciones

- Álvarez Hidalgo, W.; Galo, H. (2013). Nicaragua necesita 957,000 viviendas. Periódico La Prensa. Managua.
- Gutiérrez Barreto, Francisco (2005). Primeros Edificios de Apartamentos en Managua. Periódico El Nuevo Diario. Edición 9087. Managua.
- INAA, Ente Regulador. Guía de Criterios Técnicos para el Diseño de Sistemas. Normativa Alcantarillado Sanitario Condominial. Nicaragua.
- Instituto de la Vivienda; Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile (2004). Bienestar Habitacional. Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable. Chile.
- Swisscontact. ABC de Habitabilidad y Buenas Prácticas (2013). Bogotá, Colombia.
- INETER, Dirección General De Meteorología (2007). Resumen Meteorológico Anual. Estación Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino. Managua.
- Apuntes de la asignatura de Sociología Urbana (Febrero 2014). Docente: Arq. María Auxiliadora Reyes. Facultad de Arquitectura, UNI. Managua.
- INIDE (2008). Managua en Cifras. Managua
- Alcaldía de Managua (2011). Características Generales de los Distritos de Managua. Managua.
- Fotografías de Rafael Gamo. [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)
- Farrú B., A. Inmovilismo Inmobiliario ¿Arquitectura sin arquitectos? [www.dearquitectura.uchile.cl/](http://www.dearquitectura.uchile.cl/)
- Dirección General de Inversiones Públicas (DGIP) – Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. [www.snip.gob.ni](http://www.snip.gob.ni)
- Apuntes de la asignatura de Lógica Estructural y Constructiva (2013). Docente: Arq. María Suyapa Tijerino Verdugo. Facultad de Arquitectura, UNI. Managua.
- Asamblea Nacional. Texto de la Constitución Política de la República de Nicaragua con sus Reformas Incorporadas. La Gaceta – Diario Oficial (2014). [www.digesto.asamblea.gob.ni](http://www.digesto.asamblea.gob.ni)



- Apuntes de la asignatura de Física de la Arquitectura 1 (2010). Docente: Arq. Eduardo José Mayorga Navarro. Facultad de Arquitectura, UNI. Managua

#### ❖ Fuentes Electrónicas

- Correa, Díaz y Triana Arquitectos, S.L. El Proyecto y su Desarrollo. [www.arquitecturacercana.com](http://www.arquitecturacercana.com)
- Real Academia Española. [www.rae.es](http://www.rae.es)
- Eustat. Definiciones - Tipo de Familia. [www.eustat.es](http://www.eustat.es)
- Hábitat Internacional Coalition – América Latina (2008). Iniciativa de Ley de Vivienda Digna. [www.hic-al.org](http://www.hic-al.org)
- Banco Central de Nicaragua. Conceptos Básicos de Economía y Banca Central. Programas Educativos. [www.bcn.gob.ni](http://www.bcn.gob.ni)
- La Gran Enciclopedia de Economía. Poder Adquisitivo. [www.economia48.com](http://www.economia48.com)
- Centeno, S. (2013). Clases Sociales en Nicaragua. Club Ensayos. [www.clubensayos.com/usuario/samiccenteno.html](http://www.clubensayos.com/usuario/samiccenteno.html)
- INVUR (2005). Plan Nacional de Vivienda de la República de Nicaragua. [www.invur.gob.ni](http://www.invur.gob.ni)
- Alcaldía de Managua (2011). Características Generales del Distrito I. Managua, Nicaragua. [www.managua.gob.ni](http://www.managua.gob.ni)
- Glosario de las Viviendas de Managua. [www.manfut.org](http://www.manfut.org)
- Zamora, J.C. Gerencia de las Finanzas y de los Negocios. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. [www.oocities.org](http://www.oocities.org)
- [www.cadur.org.ni](http://www.cadur.org.ni)
- Estructura de Edades, Ficha Municipal de Managua. [www.inifom.gob.ni](http://www.inifom.gob.ni)
- [www.definicion.de](http://www.definicion.de)
- [www.arqhys.com](http://www.arqhys.com)
- [www.realestatenica.com](http://www.realestatenica.com)
- [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)
- Kelton Villavicencio Arquitectos. [Keltonvillavicencioarquitectos.blogspot.com](http://Keltonvillavicencioarquitectos.blogspot.com)
- [www.elnuevodiario.com.ni](http://www.elnuevodiario.com.ni)
- [www.pinaresdesantodomingo.com](http://www.pinaresdesantodomingo.com)
- Edificio Vivienda Multifamiliar Río Papaloapan. [www.arquimaster.com.ar](http://www.arquimaster.com.ar)
- [www.gania.pe](http://www.gania.pe)
- Hopsa Nicaragua. [www.hopsa.com.ni](http://www.hopsa.com.ni)
- Ternium. [www.amcen.ternium.com](http://www.amcen.ternium.com)
- Delta Floraxx. [www.cosella-dorken.com](http://www.cosella-dorken.com)

## ANEXOS

---



❖ Entrevista

**Entrevistado:** Arq. Gerald Pentzke (Director de Urbanismo ALMA, 1999-2008)

**Entrevistadores:** Nilska Fitoria Chow, Jessica Hoyney Cruz y Jorge Huelva Franco

**Fecha:** Marzo 2015

**Lugar:** Facultad de Arquitectura UNI, Managua.

**1) Arquitecto, ¿qué opina acerca del ordenamiento actual de la ciudad de Managua?**

En vista que Managua actualmente posee muchas restricciones, las que provocan que ya no exista tierra urbana apta para la construcción de viviendas y la realidad en nuestro caso es que la cantidad de personas que viven en la ciudad han ido aumentando día a día, por tanto creciendo esta población es necesario buscar soluciones factibles que nos permita una mayor densidad de uso de suelo y obviamente estas serían soluciones en altura.

**2) Entendemos que la solución más factible que tiene la ciudad es su crecimiento en altura, sin embargo, Managua es una ciudad altamente sísmica, entonces ¿cuál sería el límite en altura para los edificios de esta tipología?**

A pesar de que Managua es un lugar sísmico, existen distintas soluciones estructurales que pueden ayudar a que los edificios respondan de una forma correcta ante los movimientos telúricos, además la ciudad tiene edificios en altura, como lo es la actual asamblea nacional, el cual tiene 12 pisos de altura y anterior al terremoto de 1972 era de 19 plantas, también tenemos los hoteles que están en la ciudad, todos sobrepasan los 5 niveles.

**3) ¿Cómo sabemos a qué segmento de la población dirigir el anteproyecto? ¿Cómo calculamos la cantidad, tipos de usuarios y los requerimientos que debe contemplar la propuesta? ¿Existen estadísticas, censos o estudios que brinden esa información?**

Para contestarles esta pregunta se debe pensar en qué es lo más común en nuestro país con respecto a las familias y qué tipo de segmento de la población abunda más, en el caso de Managua tenemos que de un 100% de la población probablemente un 60% sean familias de 2 a 3 hijos, un 20% sean familias con 1 hijo y el otro 20% sea gente soltera, contando de que la mayoría de estas personas son jóvenes que buscan independizarse y como buen nicaragüense tener su pedacito de tierra donde vivir con su jardín.

Ahora con respecto a la cantidad de personas a albergar en el proyecto, eso dependerá del área con el que se cuenta principalmente y la altura que quieran proponer para sus edificios.

❖ Tablas Mahoney

**TABLA 1  
GRADOS DE HUMEDAD**

	Humedad Relativa (%)			
	<30	30-50	50-70	>70
Grado de Humedad	1	2	3	4

**TABLA 2  
LIMITES DE CONFORT SEGÚN MAHONEY**

Grupo de Humedad	Temperatura media anual					
	A		B		C	
	mayor a 20 °C		entre 15 y 20 °C		menor a 15 °C	
	día	noche	día	noche	día	noche
1	26-33	17-25	23-31	14-23	21-30	12-21
2	25-30	17-24	22-29	14-22	20-27	12-20
3	23-28	17-23	21-27	14-21	19-26	12-19
4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18

**TABLA 3  
INDICADORES PARA EL DIAGNÓSTICO**

SI					ENTONCES
Estrés		Precipitación pluvial	Grado de Humedad	Oscilación media	
diurno	nocturno				
C			4		1
C			2, 3	<10º	1
0			4		2
		>150			3
			1, 2, 3	>10º	4
	C		1, 2		5
C	0		1, 2	>10º	5
F					6

Deben cumplirse todas las condiciones de cada línea para adquirir el indicador





IMAGEN 70. Perspectiva Sureste de Acceso Peatonal del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 72. Perspectiva Noroeste del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 71. Perspectiva del Sur del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 73. Perspectiva Oeste del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 74. Perspectiva de los Edificios Multifamiliares Neret y Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 76. Vista Noroeste del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 75. Vista Suroeste del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 77. Plaza de Acceso Peatonal del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 78. Vista Aérea de Edificios Multifamiliares  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 80. Vista Aérea de Edificios Multifamiliares Sajonia y Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 79. Vista Aérea de Edificios Multifamiliares Neret y Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 81. Perspectiva Nordeste del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 82. Vista Aérea Nordeste del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 84. Perspectiva de Azotea de Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 83. Perspectiva de Azotea de Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 85. Perspectiva de Azotea de Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 86. Perspectiva Noroeste de Plaza de Acceso al Complejo  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 88. Perspectiva Nordeste del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 87. Áreas Verdes del Conjunto Multifamiliar  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 89. Vista Horizontal del Complejo Multifamiliar Villa Santiago  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 90. Perspectiva de Sala y Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 92. Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 91. Perspectiva de Sala y Puerta de Acceso de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 93. Cocina y Estudio de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 94. Habitación de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 96. Lava y Plancha de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 95. Servicio Sanitario de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia

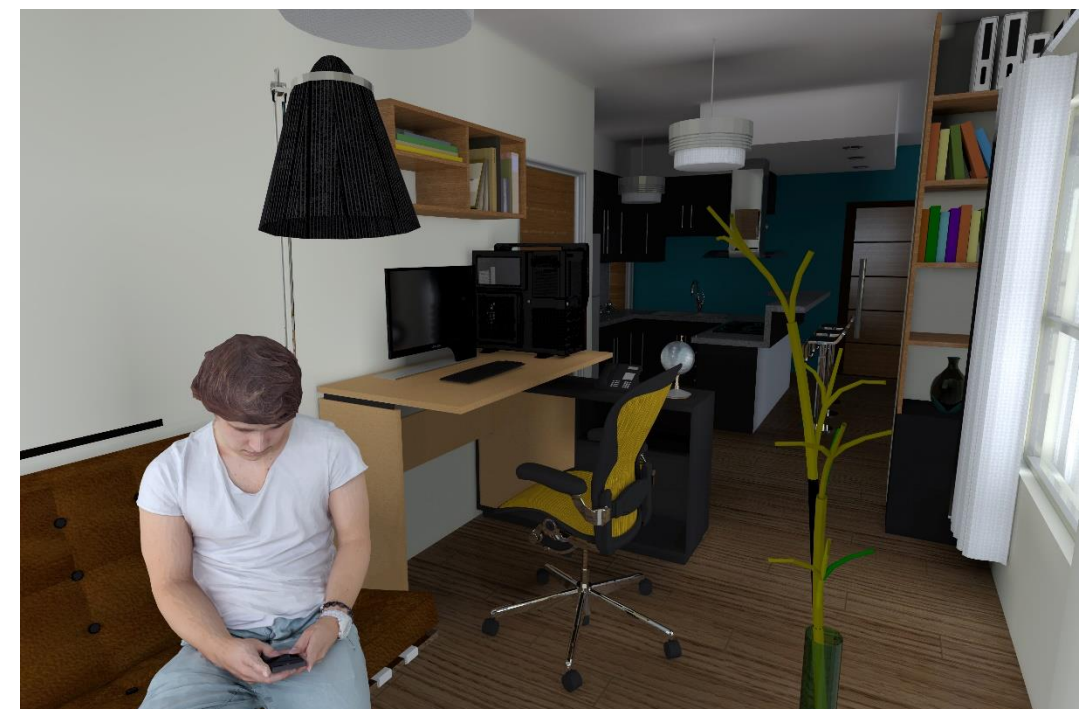


IMAGEN 97. Estudio de Apartamento del Edificio Multifamiliar Neret  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 98. Sala y Estudio de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 100. Perspectiva Interna de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 99. Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia

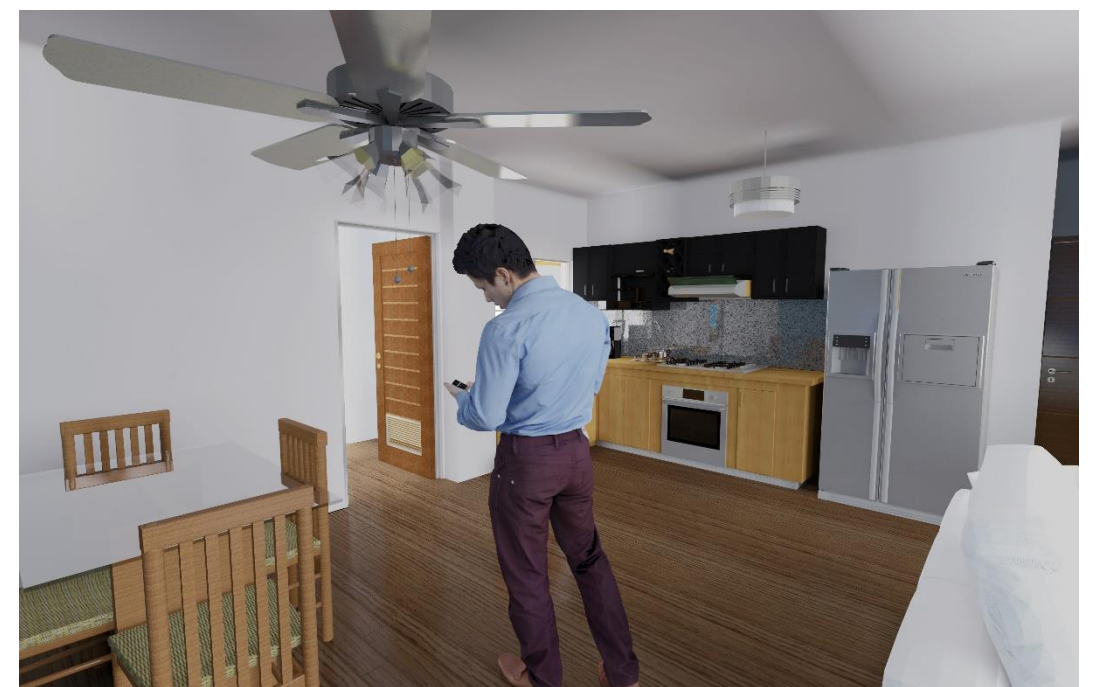


IMAGEN 101. Comedor y Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 102. Comedor de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 104. Habitación Secundaria de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 103. Balcón de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 105. Servicio Sanitario de Apartamento del Edificio Multifamiliar Venezuela  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 106. Sala de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 108. Cocina y Desayunador de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 107. Cocina de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 109. Comedor de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia





IMAGEN 110. Habitación Principal de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 112. Habitación 3 de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia

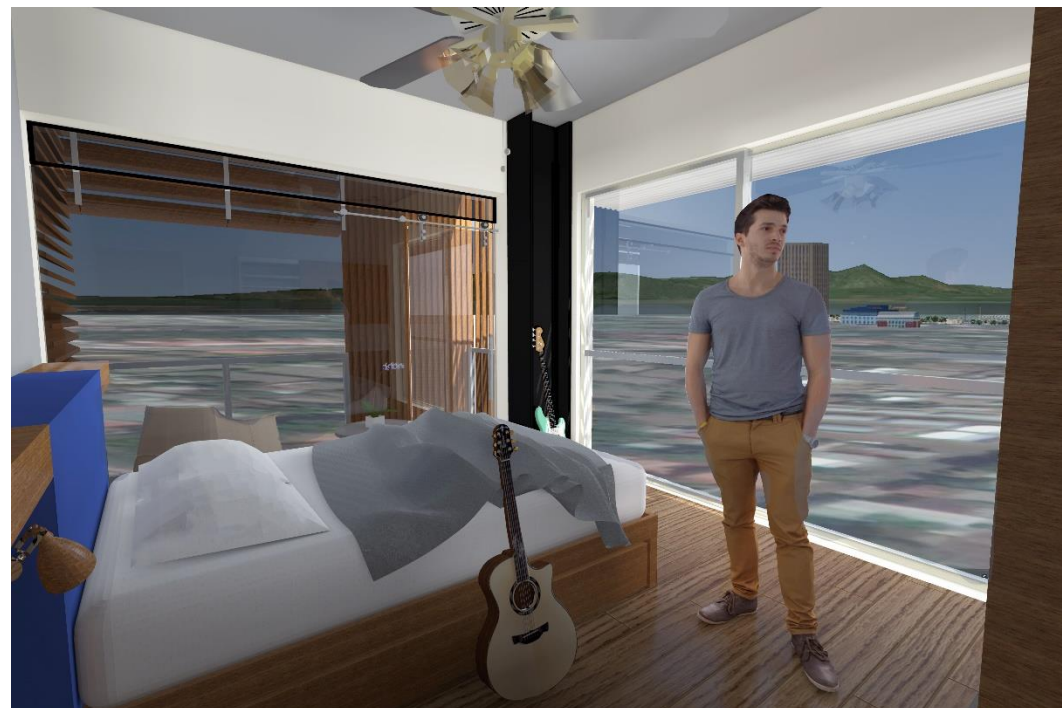


IMAGEN 111. Habitación 2 de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia



IMAGEN 113. Lava y Plancha de Apartamento del Edificio Multifamiliar Sajonia  
Fuente: Elaboración propia